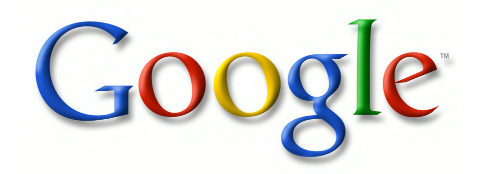
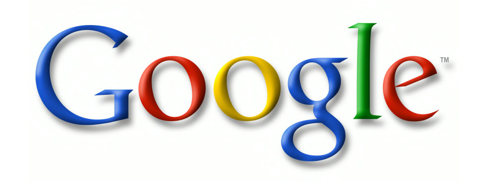
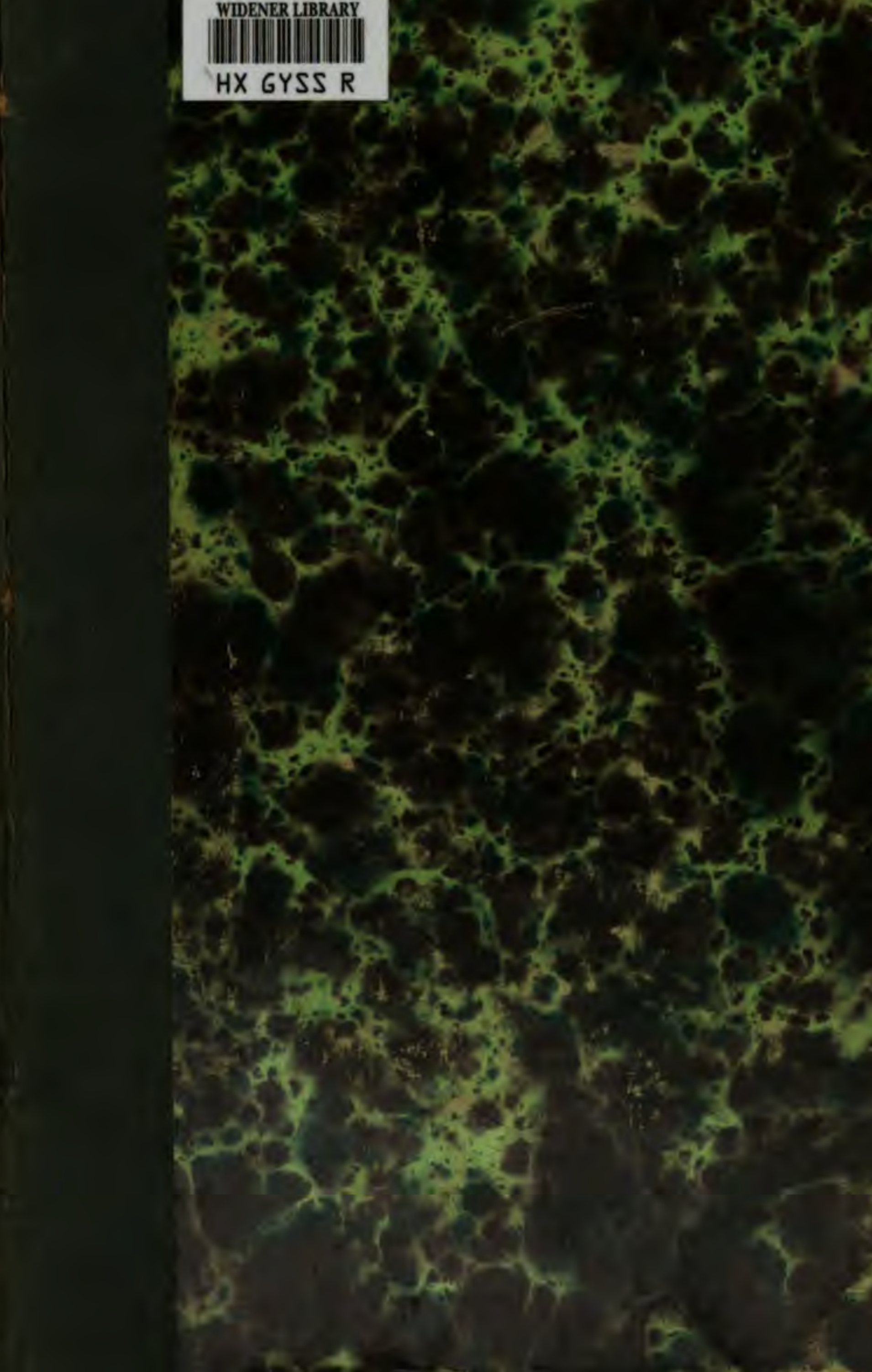
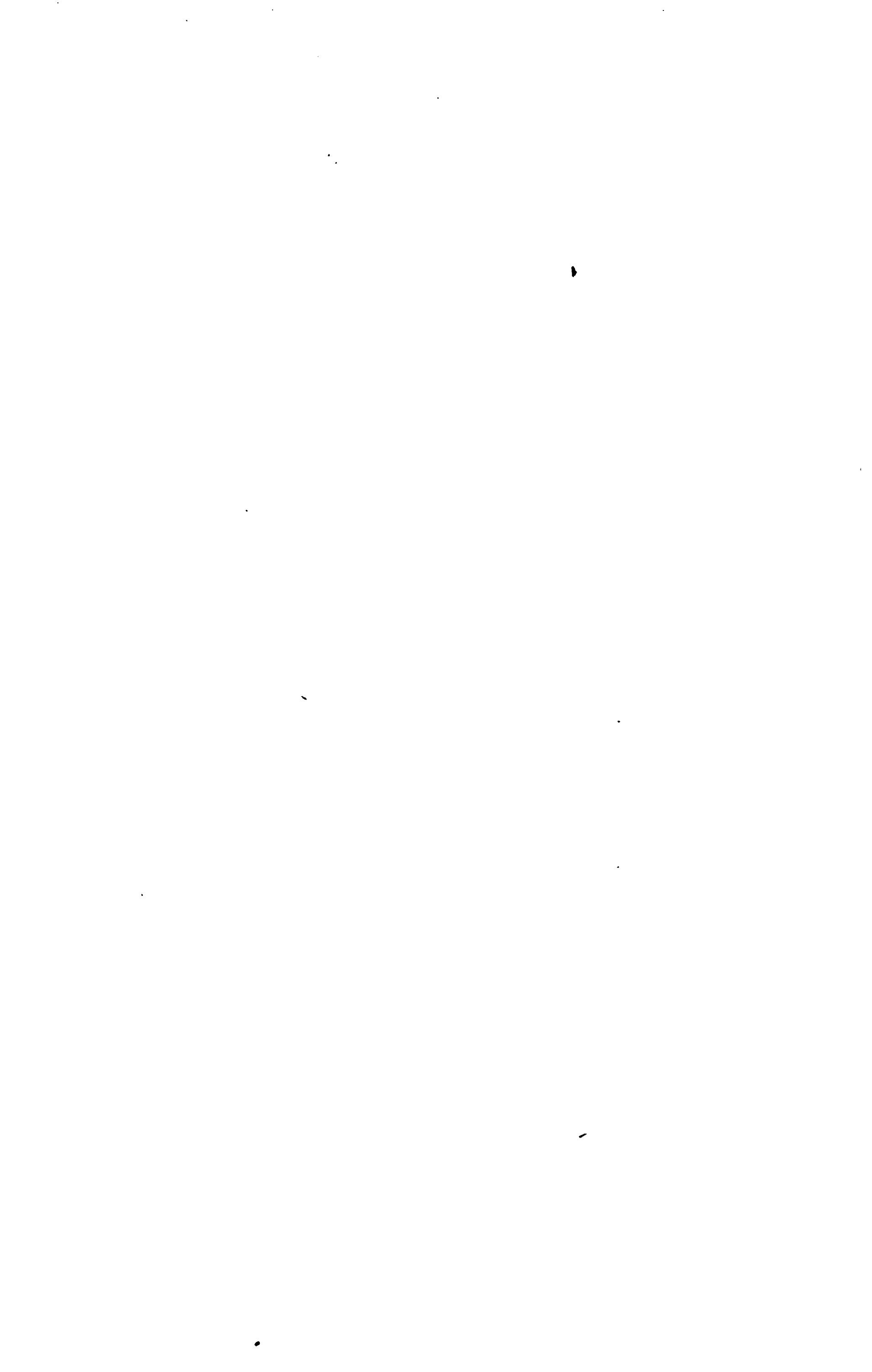





WIDENER LIBRARY
HX GYSS R



JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DE CHIMIE.

TROISIÈME SÉRIE.

TOME VINGT-SEPTIÈME.

PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Cᵉ,
IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,
Rue Racine, 26, près de l'Odéon.

JOURNAL

DE

PHARMACIE ET DE CHIMIE

PAR

MM. BOULLAY, BUSSY, SOUBEIRAN, HENRY,
F. BOUDET, CAP, BOUTRON-CHARLARD,
FREMY, GUIBOURT, BARRESWIL, BUIGNET ET GOBLEY.

CONTENANT

UNE REVUE MÉDICALE,

Par M. Cl. BERNARD, de Villefranche,

ET UNE REVUE
DES TRAVAUX CHIMIQUES

PUBLIÉS A L'ÉTRANGER,

PAR M. J. NICKLÈS.

Troisième série.

TOME VINGT-SEPTIÈME.

PARIS.
VICTOR MASSON, LIBRAIRE,
PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.
1855.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DE CHIMIE.

IIIe SÉRIE. — TOME XXVII. ANNÉE 1855, 1re PARTIE.

Recherches chimiques sur les os; par M. Fremy.

Dans le travail dont je publie aujourd'hui un extrait je me suis proposé de résoudre quelques questions qui se rapportent au développement et à la composition de la substance osseuse prise dans les différentes classes du règne animal.

Je passe en revue, dans la première partie de mon mémoire, les recherches qui ont été publiées précédemment sur les os, et, tout en constatant leur importance (1), je démontre que le sujet est loin d'être épuisé, et que la chimie peut fournir encore sur ce point à la physiologie et à l'histoire naturelle des documents qui leur manquent. Décrivant ensuite les méthodes que je me propose d'appliquer à l'étude et à l'analyse de la substance osseuse, je reprends successivement les différentes questions

(1) Les recherches les plus intéressantes qui aient été publiées sur les os sont dues à Vauquelin, Fourcroy, Berzélius, Mérat-Guillot, John, et ensuite à MM. Chevreul, Boussingault, Marchand, Valentin, Rees et Bibra.

qui, dans mon opinion, exigeaient de nouvelles recherches, et j'arrive ainsi à des conclusions générales que je vais reproduire ici.

1° Il résulte de mes analyses que la substance organique contenue dans les os, à laquelle MM. Ch. Robin et Verdeil ont, dans ces derniers temps, donné le nom d'*osséine*, est isomérique avec la gélatine : ainsi la transformation de l'osséine en gélatine peut être comparée, jusqu'à un certain point, à celle de l'amidon ou de la cellulose en dextrine ; elle s'opère dans les mêmes circonstances ; elle est facilitée par l'action des acides.

2° L'osséine retirée d'animaux encore jeunes se change plus facilement en gélatine que celle qui provient d'animaux déjà vieux ; dans les deux cas, la substance organique présente une composition identique.

3° Des analyses faites sur les osséines provenant d'os de mammifères, d'oiseaux, de reptiles et de poissons, m'ont démontré que, dans les os les plus divers, la composition de l'osséine n'éprouve pas de modification.

L'osséine n'est pas le seul corps organique contenu dans la substance osseuse ; j'ai trouvé dans les os de certains oiseaux aquatiques et dans les arêtes de quelques poissons, une matière organique qui ne se transforme pas en gélatine par l'action de l'eau bouillante et qui est isomérique avec l'osséine ; cette substance est blanche, transparente, élastique ; lorsqu'on l'a préparée au moyen des acides, elle conserve la forme de l'os.

4° Les expériences nombreuses décrites dans mon mémoire, tendent à prouver que dans un os l'osséine est à l'état de liberté et qu'elle ne se trouve pas en combinaison avec le phosphate de chaux, comme plusieurs chimistes l'admettent encore aujourd'hui.

5° L'étude de la partie inorganique des os devait nécessairement me fournir des résultats moins intéressants que celle de la matière organique : cependant j'ai voulu établir par des expériences directes, et non par l'interprétation toujours douteuse des résultats analytiques, la véritable constitution du phosphate de chaux des os ; mes expériences ont confirmé, du reste, la formule qui est admise généralement par les chimistes, et démontrent que ce sel est réellement tribasique.

6° J'ai prouvé, en outre, que le phosphate ammoniaco-magnésien, dont l'existence dans les os n'avait pas été admise jusqu'à présent, fait probablement partie de la substance osseuse.

7° J'ai confirmé par des expériences précises la présence du fluorure de calcium dans les os, qui avait été niée par plusieurs chimistes, en prouvant que l'on peut isoler de la cendre d'os un acide qui attaque le verre. Les assertions contradictoires auxquelles ce fait a donné lieu se comprennent facilement; car si le fluorure de calcium se rencontre en quantité considérable dans les os fossiles, comme M. Chevreul l'a démontré depuis longtemps, ce sel n'existe qu'en proportion très-faible et variable dans les os ordinaires.

8° Après avoir traité les différentes questions qui se rapportent à l'analyse immédiate des os, j'examine, dans mon mémoire, les points qui peuvent jeter quelque jour sur la constitution et le mode de développement de la substance osseuse; mes analyses établissent d'abord que pour un même os il existe une différence de composition entre la partie dense et la partie spongieuse : cette dernière contient toujours moins de sels calcaires que la partie dense.

9° Les beaux travaux de M. Flourens ayant démontré que le périoste extérieur d'un os sécrète constamment la substance osseuse, tandis qu'il se produit dans l'intérieur de l'os une véritable résorption qui détermine dans ce corps un mouvement continuel, il m'a paru important de rechercher s'il existe une différence entre la composition chimique des couches d'os de nouvelle formation et celle des couches anciennes : mes analyses établissent nettement que ces couches d'os, qui sont d'âges différents, présentent une composition identique.

Ces résultats, qui me paraissent importants pour la théorie de la formation des os, puisqu'ils prouvent que l'âge n'apporte pas de différences bien sensibles dans la composition de la substance osseuse, devaient être confirmés par les expériences suivantes :

10° On trouve dans mon mémoire des analyses qui démontrent que l'os d'un fœtus contient presque autant de sels calcaires que l'os d'un vieillard; que les premiers points osseux

qui apparaissent dans la partie cartilagineuse d'un os de fœtus présentent la même composition que l'os d'un adulte ; que les parties osseuses qui se développent dans le cal, après une fracture, offrent une composition identique avec celle de l'os fracturé. Tous ces faits conduisent à une conclusion certaine : c'est qu'un os ne se forme pas, comme on l'a cru pendant longtemps, par incrustation lente et successive de la substance cartilagineuse par les sels calcaires, mais que la substance osseuse résulte de l'agglomération de points osseux qui, pris isolément et à l'état rudimentaire lorsqu'ils apparaissent dans le cal ou dans la partie cartilagineuse d'un os de fœtus, présentent immédiatement la composition d'un os arrivé à son état complet de développement ; et si un os de vieillard se brise plus facilement que celui d'un adulte, ce n'est pas parce que le premier est moins cartilagineux et plus chargé de sels calcaires que le second, mais parce que dans l'os de vieillard la substance dense est remplacée en partie par la substance spongieuse, comme le savent tous les anatomistes, et que l'os d'un adulte est plus hydraté, et, par conséquent, plus élastique que celui du vieillard.

Je suis heureux de rappeler ici que les résultats que je viens d'énoncer s'accordent avec ceux qui ont été constatés récemment par MM. Nélaton, Ch. Robin et Verdeil.

11° J'arrive maintenant à la partie de mon travail qui a eu pour but d'établir, par des analyses nombreuses, les rapports de composition qui peuvent exister entre les os et les corps crétacés pris dans toute la série animale (1). Il résulte d'abord de mes expériences que les os des animaux vertébrés, arrivés à un développement complet, contiennent une quantité de phosphate de chaux qui dépasse rarement 64 p. 100 et une proportion de carbonate qui arrive souvent à 10 p. 100. Ces deux sels se trouvent donc unis dans les os suivant un rapport presque constant qui peut être exprimé par un équivalent de carbonate et trois équivalents de phosphate. J'ai reconnu que la proportion de carbonate augmente un peu avec l'âge. La quantité de phosphate de magnésie est en général de 2 p. 100. En jetant les

(1) Mes analyses ont été faites sur des os que MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire et Duvernoy ont bien voulu mettre à ma disposition.

yeux sur les tableaux insérés dans mon mémoire et qui représentent la composition des os d'homme ainsi que celle des os d'animaux appartenant aux différentes classes des vertébrés, on est frappé d'un résultat général, c'est que des êtres qui offrent dans leur organisation des différences fondamentales ont des os dont la composition chimique est souvent identique; ainsi l'os d'un homme se confond, quant à sa constitution, avec les os d'éléphant, de rhinocéros, de veau, de chevreau, de lapin, de lion, de cachalot, de morse, d'autruche, de serpent, de tortue, de morue, de barbue, etc. Ce résultat fourni par l'analyse chimique se comprend du reste, car la substance osseuse, devant présenter chez les animaux les plus divers un degré de dureté et de résistance considérable, doit avoir dans tous les cas à peu près la même composition.

Ce fait général étant une fois admis, on trouve cependant quelques différences dans la constitution des os appartenant aux différentes espèces d'animaux : c'est ainsi que l'os d'un mammifère herbivore est toujours plus chargé de sels calcaires que l'os d'un carnivore. Les os d'oiseaux sont plus riches en matière minérale que les os des mammifères carnivores. Les os de reptiles se confondent par leur composition avec ceux des mammifères carnivores.

Les os de poissons présentent dans la proportion de leurs éléments des différences qui s'accordent d'une manière remarquable avec les principes zoologiques qui ont servi de base à la classification de ces animaux.

Ainsi les os de carpe et de brochet, qui appartiennent à des poissons *osseux*, ont la même composition que les os des mammifères, tandis que les os de raie et de squale, qui proviennent de poissons que l'on a désignés pendant longtemps sous le nom de *cartilagineux*, retiennent moins de sels calcaires que les précédents; un cartilage de lamproie ne contient pas sensiblement de partie minérale, et diffère entièrement, par sa composition chimique, d'un os de poisson : aussi ne peut-il plus être assimilé à un os. On voit donc que les os de poissons m'ont offert dans leur analyse de grandes variations.

Les résultats généraux que je viens d'exprimer sur la compo-

sition des os de vertébrés, se trouvent confirmés dans mon mémoire par une centaine d'analyses d'os différents.

12° Les écailles de poissons présentent beaucoup d'analogie avec les os et les cartilages de poissons. Certaines écailles peuvent contenir jusqu'à 60 p. 100 de sels calcaires; d'autres, comme les écailles de carpe, n'en présentent que 35; les sels calcaires sont de même nature que ceux qui existent dans les os; la matière organique se change, comme celle des os, en gélatine, et présente la même composition. Ces déterminations s'accordent du reste entièrement avec celles qui ont été faites autrefois par M. Chevreul.

13° J'ai examiné un certain nombre d'os fossiles : mes recherches démontrent que dans ces os la matière organique est remplacée d'une manière plus ou moins complète par différentes substances minérales qui peuvent être, suivant les terrains, du carbonate et du sulfate de chaux, du fluorure de calcium, de la silice, qui s'y trouve ordinairement à l'état de quartz, des traces d'oxyde de fer. J'ai analysé des os fossiles qui ne contenaient plus d'osséine, et d'autres qui en retenaient encore 20 p. 100. Cette substance retirée des os fossiles m'a présenté la composition et toutes les propriétés de l'osséine ordinaire; elle se transforme comme elle en gélatine par l'action de l'eau bouillante.

J'ai reconnu que l'incrustation minérale s'est produite toujours d'une manière plus complète dans les os spongieux que dans les os denses. Si par l'analyse d'un os fossile il est facile d'apprécier la nature du terrain dans lequel il était contenu, il est tout à fait impossible de déterminer, même approximativement, l'âge d'un os fossile en dosant la quantité de matière organique qui s'y trouve, car la proportion d'osséine qui reste dépend uniquement du degré de porosité de l'os. En analysant comparativement la partie dense et la partie spongieuse d'un même os fossile, j'ai trouvé souvent dans les deux parties des proportions très-variables d'osséine (1).

14° Mes recherches sur les bois des ruminants de la famille

(1) On sait que MM. Girardin et Presser ont déjà publié sur les os fossiles un travail étendu.

des cerfs établissent la plus grande analogie entre ces productions calcaires et les os proprement dits : la substance minérale est plus abondante dans les bois anciens que dans les jeunes bois; ils contiennent en général moins de sels calcaires que les os denses.

15° En soumettant à l'analyse quelques dents d'animaux (1), je me suis proposé d'établir nettement les différences de composition qui existent entre le sément, l'émail et l'ivoire ; l'émail ne contient que 2 ou 3 centièmes de matière organique, 3 ou 4 centièmes de carbonate de chaux, des traces de fluorure de calcium et une quantité de phosphate de chaux qui peut aller jusqu'à 90 p. 100; tandis que le sément et l'ivoire m'ont présenté exactement la même composition que l'os.

16° Les concrétions crétacées qui ossifient les artères des vieillards ayant été souvent comparées à des os, j'ai voulu soumettre ces productions calcaires à l'analyse en opérant sur des concrétions qui m'ont été données par M. le docteur Cazalis. Il est résulté de mes recherches que ces produits contiennent les mêmes sels minéraux que les os et qu'ils sont unis dans les mêmes proportions que dans la substance osseuse, mais qu'on y trouve une substance qui n'est pas de l'osséine et qui paraît de nature albumineuse; sous ce rapport, les concrétions crétacées des artères diffèrent essentiellement des os.

17° Voulant établir une comparaison entre la substance osseuse des vertébrés et quelques productions calcaires de certains zoophytes, qui, par leurs propriétés physiques, peuvent être comparées aux os, j'ai soumis à l'analyse quelques axes de pennatules sur lesquels M. Valenciennes a bien voulu appeler mon attention. Mes analyses démontrent que ces productions crétacées présentent quelque analogie avec les os, car elles contiennent comme eux une partie organique et une partie minérale formée de phosphate et de carbonate de chaux; mais elles en diffèrent d'abord par la nature de la substance organique qui est en partie insoluble dans les acides, et ensuite par les proportions de sels calcaires. Le carbonate de chaux s'y trouve

---

(1) Tous les chimistes savent que l'on doit à M. Lassaigne un travail intéressant sur la composition des dents d'animaux.

en effet en quantité beaucoup plus forte que dans les os, et le phosphate de chaux ne dépasse pas 24 p. 100, tandis qu'il s'élève souvent à 60 p. 100 dans la substance osseuse.

18° En analysant un grand nombre de coquilles, j'ai reconnu, comme on le savait déjà, que ces productions calcaires ne pouvaient être, dans aucun cas, comparées aux os, car elles sont toutes formées, presque exclusivement, de carbonate de chaux et ne contiennent que des traces de phosphate.

L'étude de la partie organique des coquilles présente de l'intérêt : la matière qui les colore est azotée ; elle se détruit, comme on le sait, immédiatement par l'action des acides les plus faibles ou sous l'influence d'une température peu élevée. Nous nous proposons, M. Valenciennes et moi, de faire, dans un travail spécial, une étude complète de cette substance, qui nous paraît identique avec celle qui colore le corail en rouge.

J'ai examiné, en outre, une matière organique qui est très-abondante dans certaines coquilles, qui fait partie de leur constitution, et que l'on isole facilement au moyen des acides qui dissolvent le carbonate de chaux : ce corps est isomérique avec l'osséine ; il présente un aspect feutré très-remarquable quand il est desséché ; il ne se transforme pas en gélatine par l'action de l'eau bouillante. Comme il diffère par ses propriétés des matières organiques connues jusqu'à présent, je propose de lui donner le nom de *conchioline*.

19° Quoique le squelette tégumentaire des crustacés n'offre pas, au point de vue physiologique, d'analogie avec la substance osseuse, et qu'il soit formé par une espèce d'épiderme endurci par des dépôts calcaires, j'ai voulu cependant soumettre à l'analyse quelques-unes de ces productions crétacées et examiner de nouveau la matière organique non azotée si remarquable qui existe dans les crustacés comme dans les insectes, à laquelle M. Braconnot a donné le nom de *chitine*.

La partie inorganique qui est déposée d'une manière très-irrégulière sur l'épiderme tégumentaire des crustacés est formée de phosphate de chaux et de carbonate de chaux ; la proportion du phosphate ne dépasse jamais 6 à 7 centièmes.

Mes analyses de chitine confirment celles qui ont été faites précédemment, et prouvent que cette substance est isomérique

avec la cellulose; je démontre dans mon mémoire qu'il ne faut pas cependant la confondre avec ce dernier corps, car elle ne forme pas de pyroxyline par l'action de l'acide azotique fumant, et ne produit pas de glucose sous l'influence des acides étendus.

J'ai trouvé de la chitine non-seulement dans les crustacés et les insectes, comme on le savait déja, mais encore dans quelques productions calcaires des mollusques et des Zoophytes. Ainsi les os des vertébrés paraissent seuls ne pas contenir de chitine : ce résultat est je crois important pour la zoologie.

20° J'ai pensé enfin que l'étude des différents corps azotés qui constituent la corne, l'écaille, les fanons de baleine, etc., et que l'on a souvent assimilés à l'osséine, rentrait dans mon travail sur la substance osseuse ; j'ai donc soumis ces différentes substances à un examen approfondi. Il est résulté de ces recherches qu'il existe dans l'organisation animale un certain nombre de corps azotés isomériques avec l'osséine, mais qui en diffèrent par des propriétés très-nettes. Ainsi les fanons de baleine, l'écaille de tortue, la conchioline, la substance sécrétée par les zoophytes que M. Valenciennes examine en ce moment, et qui constitue les axes cornés des gorgones, etc., ne se transforment pas en gélatine par l'action de l'eau bouillante acidulée.

C'est à tort que jusqu'à présent ces différents produits ont été confondus avec l'osséine; je propose donc de les faire sortir de la classe des corps gélatineux.

Tels sont les résultats généraux que j'ai constatés dans mes recherches sur les os; on voit qu'ils ont eu principalement pour but d'établir, au moyen d'un examen analytique général, les rapports de composition qui existent entre les os des différents animaux, de jeter quelque jour sur la constitution et le développement de la substance osseuse, et d'étudier les différentes sécrétions calcaires produites par l'organisation animale.

Qu'il me soit permis maintenant de remercier ici mes collègues du Muséum, qui, pour faciliter mes recherches, ont mis avec tant d'empressement à ma disposition leurs riches collections, et d'exprimer ensuite ma vive reconnaissance à mon préparateur M. Terreil, qui, pendant ce long travail, m'a prêté le concours le plus intelligent et le plus actif.

Réflexions sur l'analyse de l'eau de pluie et de la nécessité de recourir à une méthode unique.

Par M. Besnou, Pharmacien major de la marine à Cherbourg.

Dosage de l'iode et du chlore.

La livraison de mai 1854 des Annales de physique et de chimie contient à la page 81 un travail de M. Martin, de Marseille, sur lequel je crois devoir appeler l'attention. Cette note atteste hautement du désir qu'a l'auteur d'étudier avec profit pour la science une question grave et très-sérieuse, au triple point de vue de l'hygiène, de l'agriculture et de la météorologie, mais il me semble que la méthode suivie par M. Martin, laisse à désirer sous le rapport de l'exactitude des résultats, et des déductions qu'il en tire.

La sagacité dont M. Martin fait preuve dans sa note démontre nettement qu'il sait parfaitement, que si la même méthode a été suivie par divers chimistes expérimentés, les résultats qu'ils auront obtenus seront, sinon absolument identiques, du moins très-approximativement les mêmes, tandis qu'au contraire, si le mode opératoire a varié, les résultats de l'analyse, quoique faits avec conscience et précision, pourront différer entre eux dans des proportions énormes, et ainsi conduiront à en tirer de fausses inductions. C'est ce que j'ai lieu de craindre dans le travail dont je viens vous entretenir en ce moment.

Je ne m'appesantirai pas sur l'importance des recherches que présente la composition chimique des eaux atmosphériques recueillies à la suite des orages ou dans une série de pluies plus ou moins prolongée. Chacun des chimistes qui pensera à s'en occuper avec ardeur, la comprend parfaitement, mais cependant je ne saurais trop recommander de recourir au même mode d'analyse; à ce prix seul, on aura des données composables, des recherches utilement faites et des rapports certains.

Dans une note que j'adressais à l'Institut, par l'entremise de feu mon vénéré chef M. Charles Gaudichaud, je disais à l'oc-

casion des recherches de M. Chatin sur la présence de l'iode dans l'atmosphère, que ce métalloïde ne saurait y exister qu'à l'état de liberté, et que peut-être il n'était pas encore combiné, ou du moins complétement dans les eaux de pluies, voire même celles économiques, il s'établissait d'après des expériences répétées que *dans l'évaporation à l'air libre* des eaux économiques, et surtout *la vaporisation à l'air libre, l'iode disparaissait le plus souvent*; tandis que dans la vaporisation à vaisseau clos, la distillation jusqu'à une certaine mesure, l'iode se retrouvait facilement dans le résidu marquant 25° aréométriques, par exemple, pour disparaître ensuite par l'évaporation totale, et surtout la calcination, d'un autre côté, j'ai remarqué que l'emploi des vases en argent pour l'évaporation était nuisible, et favorisait la disposition.

En troisième lieu, j'établissais par des expériences qui me sont propres que par la calcination au rouge des résidus salins de ces eaux, non-seulement l'iode avait disparu en totalité, mais que la quantité de chlore décelée dans ce salin, ainsi débarrassée de ces matières organiques, *et de ses nitrates* surtout, accusait une diminution énorme parfois dans le dosage des chlorures par l'azotate d'argent, et que cette diminution semblait correspondre assez exactement à l'élévation du titre alcalimétrique de ces résidus.

Évidemment le brome des bromures a éprouvé le même sort, un peu moins vite que l'iode, mais plus tôt que le chlore.

Enfin dans un tableau synoptique, que l'espace réservé aux auteurs des notes qui reçoivent l'honneur de l'insertion dans les comptes rendus m'a forcé de présenter sous cette forme abrégée (*Bulletin* du 5 août 1851), je signale de nombreuses réactions, et qui sont même curieuses, qu'offrent entre eux les trois sels haloïdes à base de potasse, de soude, de chaux, de magnésie, d'ammoniaque, etc., réactions qui me conduisent à quelques déductions qui ont leur importance, à savoir :

1° Que tous les sels ammoniacaux mêlés à l'iodure potassique, soit à froid, soit à une température qui n'excède pas 100°, en dégagent l'iode ; que quelques-uns même agissent à froid et même assez promptement.

2° Que les sels de soude contenant encore leur eau de cris

tallisation, le carbonate lui-même, dégagent encore de l'iode à une température peu élevée, sinon à celle de 100°.

3° Que le sulfate magnésique qui semblerait devoir présenter la même réaction, par la simple trituration avec de l'iodure de potassium neutre, donne lieu à la mise à nu de l'iode, au bout de quelques minutes, iode qu'atteste la coloration jaune et l'odeur du mélange et aussi avec la plus grande netteté, la colle d'amidon qui revêt la riche couleur bleue de l'iodure.

4° Que les chlorures et nitrates de chaux et de magnésie agissent de même que le sel magnésien, et avec une grande rapidité.

5° Que pareille décomposition a lieu également avec le chlorure et bromure de potassium, quoiqu'avec moins de promptitude et de facilité, et à une température qui varie selon les genres et les bases, mais toujours proportionnellement plus élevée avec les chlorures.

6° Que la potasse ou son carbonate fixent au contraire l'iode, ce qui rend compte de leur emploi avec succès dans la recherche de ce principe dans les huiles de morue, de raie et dans les résidus salins des plantes iodifères.

Il en est encore de même pour les bromures et chlorures Voir les *Compte rendus de l'Institut,* 5 août 1851 et le 1er volume des *Mémoires de la société impériale des sciences naturelles de Cherbourg,* année 1853 (de l'état de l'iode dans l'atmosphère, etc.).— Il n'est pas un seul chimiste de laboratoire qui n'ait dû remarquer que, si l'action directe des rayons solaires suffit pour jaunir l'iodure potassique, surtout quand il est humide, et en dégager de l'iode, l'iodure indiqué est bien autrement altérable. En effet, en vase clos, bien bouché, et à la simple lumière diffuse, l'iodure sodique ne se conserve que fort peu de temps sans altération, il jaunit, puis passe au brun, perd de son iode et cela à la température ordinaire; si la chaleur est élevée, la décomposition marche bien plus rapidement et d'une manière bien plus complète.

Il en ressort donc que l'emploi qu'a fait le chimiste de Marseille, d'abord du carbonate de soude pour fixer l'iode, et surtout que la calcination au rouge qu'il a opérée sur la petite masse saline, à l'effet de détruire la matière organique, ont dû faire disparaître l'iode, ce qui l'a conduit forcément à admettre

que dans l'eau de pluie d'orage qu'il a examinée, il n'existe aucunes traces d'iode libre ou combiné, conclusion fort logique sans doute, si les faits que je viens de rapporter ne venaient en faire voir l'inexactitude possible.

D'un autre côté, malgré la proportion de chlorure de sodium que M. Martin a donnée, double de celle trouvée dans l'eau de pluie de Paris, examinée par notre savant collègue M. Barral, s'ensuit-il que le dosage en soit bien exact, et qu'il n'y ait pas eu de perte de chlore? Les expériences qui me sont propres et que je viens de rapporter pour l'iode s'appliquent également au chlorure dont la décomposition se fait de même sous les mêmes influences, quoiqu'à des températures variables et toujours bien plus élevées. J'aime à croire que M. Martin voudra bien les répéter et ainsi arrivera à confirmer la justesse de mes craintes.

Voici comment j'ai opéré dans quelques essais que j'ai tentés à Brest et à Cherbourg, sur des eaux de pluie ou des eaux économiques.

J'ajoute un décigramme de potasse bien pure et bien caustique par litre d'eau. J'évapore à vaisseau clos, à l'alambic ou à la cornue suivant les quantités sur lesquelles je veux opérer. Si je n'agis que sur un litre, je me sers avec avantage des anciens alambics en verre. Je concentre jusqu'aux 19/20es, puis je termine dans un vase en porcelaine, au bain de sable, et en ayant soin d'agiter sans cesse jusqu'à consistance presque sirupeuse; j'ajoute alors un grand excès d'alcool absolu. J'abandonne au repos, je décante ou filtre, puis laisse la solution alcoolique s'évaporer, soit à l'air libre, soit au bain marie; j'ajoute un peu de colle d'amidon très-étendue, puis je verse un excès d'acide azotique concentré, pur, fumant et contenant un peu d'acide hypoazotique, ou mieux encore de l'acide chlorhydrique concentré, pour éviter toute crainte de produire un peu de chlore comme dans la réaction première.

L'acide chlorhydrique m'a constamment bien réussi, tandis que la solution de chlore, qui est fort sensible, il est vrai, exige des précautions et des tâtonnements, puisqu'un excès peut faire disparaître une partie de l'iode et ainsi atténuer la nuance de la réaction qui sert à doser l'iode en aussi petite quantité.

En opérant sur un litre, j'ai eu constamment des résultats

suffisamment concordants, des teintes sensiblement égales; mais je dois déclarer que j'ai préféré laisser à M. Chatin le soin de faire ces essais comparatifs, et que je me propose de lui adresser des échantillons d'eau de pluie de diverses localités lointaines, au fur et à mesure que je les devrai à la complaisance de mes collègues navigants. Faites toutes par le même opérateur, ces comparaisons auront un degré d'exactitude beaucoup plus grand.

Je crois avoir démontré la nécessité de recourir à l'usage exclusif de la potasse caustique; son addition aux eaux à examiner n'a pas pour but seulement de saturer l'iode libre, qui pourrait exister dans les eaux de pluie (ce que l'induction conduit à penser); mais aussi, ce qui est bien autrement important, à décomposer les sels ammoniacaux, en chasser la base volatile, et précipiter, à l'état d'oxydes ou de carbonates, les sels de chaux, de magnésie qui se trouvent dans toutes les eaux économiques, sels dont l'influence, s'ils y restaient jusqu'à l'évaporation presque totale, à l'état primitif de sulfates, chlorures ou nitrates hydratés, dégagerait tout l'iode et même du chlore, en quantité proportionnelle à la leur, surtout si l'on avait recours à la calcination pour détruire les matières organiques.

Comme dans ces sortes d'expériences, il faut être bien sûr de la pureté des produits que l'on emploie, et que souvent j'ai pu constater que le cachet de telle ou telle maison ne garantit pas toujours la pureté absolue du produit, je crois devoir indiquer ici comment l'on peut préparer une potasse suffisamment irréprochable pour ces recherches. Ce mode est fort économique et très-simple.

Prendre du bitartrate de potasse finement pulvérisé, le laver à diverses reprises par décantation, avec de l'eau distillée parfaitement pure, enfin le laisser égoutter sur une toile bien propre; puis le dessécher, et le décomposer au rouge jusqu'à ce que la masse soit un peu grise, reprendre cette masse par de l'eau distillée très-pure, filtrer au papier Joseph; on a ainsi par l'évaporation de cette solution du carbonate de potasse très-blanc et privé de chlorure. Ainsi mis en réserve, on en prend une quantité convenable, que l'on dissout dans douze fois son poids d'eau distillée.

Puis après avoir lavé à diverses reprises par le mode indiqué

pour le bitartrate potassique, de la chaux grasse bien blanche, bien délitée (à poids égal du carbonate), on ajoute le lait de chaux par portions jusqu'à ce que la liqueur filtrée et bien limpide ne précipite plus l'eau de chaux filtrée, vingt minutes d'ébullition suffisent. Alors on laisse déposer, on décante ou l'on filtre au papier Joseph, placé sur un calicot bien lavé au préalable, puis on évapore la solution potassée avec rapidité, et on la coule quand elle est en fusion.

Ainsi obtenue, elle contient un peu de chaux carbonatée, un peu de carbonate de potasse, mais elle est exempte de chlorures et d'iodures.

On peut se servir de vases en fonte bien propres, mais le produit est bien plus beau, si l'on a opéré dans un vase d'argent; on ne pourrait se servir dans la dernière opération de vases de porcelaine qui seraient fortement atteints et introduiraient beaucoup de silice et d'alumine.

Si j'ai évité de recourir à l'emploi du nitre pour décomposer le bitartrate, c'est qu'il est difficile encore de le priver complétement de chlorures, à moins d'opérer sur des quantités élevées et après de nombreuses cristallisations grenues obtenues par l'agitation jusqu'à parfait refroidissement.

Dosage de l'ammoniaque.

M. Martin a cru devoir donner la préférence pour opérer la saturation complète du sulfate acide, à une solution normale d'ammoniaque elle-même, au lieu de la potasse caustique, ou mieux du saccharate calcique. Je regrette de ne pouvoir partager son avis et voici pourquoi.

La volatilité de l'ammoniaque est trop grande pour qu'on puisse espérer conserver ce liquide constamment au même titre et s'en servir comme liqueur type. En effet, abandonnée à l'air, malgré la solubilité énorme du gaz ammoniacal, l'ammoniaque liquide perd presque tout ce gaz, et cela d'autant plus vite que la température est plus élevé et la pression moindre.

S'il est vrai que la solution de saccharate de chaux s'altère aussi avec promptitude, et ainsi astreint à faire à chaque fois un essai comparatif avec la liqueur acide type de M. Peligot,

l'on pourrait recourir avec avantage à l'emploi d'une solution type de potasse, qui, une fois dosée, ne saurait varier que si on la laissait débouchée à l'air et se carbonatait ainsi, c'est qu'alors le carbonate serait le dernier à se saturer et à se décomposer, et qu'il faudrait agir à chaud pour être bien sûr que la réaction rouge du papier bleu de tournesol est due à l'acide sulfurique et non au gaz carbonique.

Pour moi, je déclare que dans tous les dosages d'ammoniaque la méthode Peligot m'a donné de très-bons résultats, et qu'elle est fort expéditive.

En résumé.

1° Les essais d'eau de pluie qu'a faits M. Martin pour doser l'iode et le chlore ne me semblent pas, par l'emploi du carbonate de soude qu'il a cru devoir choisir, pouvoir être considérés comme absolument concluants. Il y a, au contraire, lieu d'espérer que ce savant plein de zèle voudra bien les répéter;

2° Ainsi, il n'est pas suffisamment prouvé qu'elles soient privées absolument d'iode;

3° Le dosage du chlore aurait besoin d'être vérifié de nouveau;

4° Il est prudent d'évaporer et concentrer les eaux où ces corps doivent être dosés, à vaisseau clos, jusqu'à diminution des 19/20es environ;

5° Il est essentiel d'adopter un mode unique dans ses recherches, et de ne pas substituer indifféremment la soude à la potasse;

6° Il ne faut pas aller jusqu'à la dessiccation complète, et surtout il faut s'abstenir de recourir à la calcination du salin au rouge;

7° L'emploi de l'ammoniaque comme liqueur typique peut donner lieu à des erreurs; la solution potassée offrirait plus de garantie; le saccharate de chaux semble préférable et plus expéditif.

Faits pour servir à l'histoire de l'acide chromique (1).

Par M. F. Margueritte.

L'acide chromique peut déplacer les acides chlorhydrique, nitrique et même l'acide sulfurique, et leur enlever une partie de la base à laquelle ils sont unis, que cette base soit forte ou faible. Voici comment on opère pour prouver cette réaction. On verse dans deux tubes de verre de même diamètre une égale quantité d'une dissolution très-étendue, et par cela même, peu colorée, de bichromate de potasse; la liqueur ainsi observée sous le même volume présente une teinte identique. Dans l'un des tubes on ajoute en cristaux, un sel anhydre qui ne peut pas étendre la dissolution (autrement que par son volume) et conséquemment pas atténuer la couleur; par exemple, du chlorure de potassium, du nitrate de potasse ou d'ammoniaque, ou du sulfate de potasse ou d'ammoniaque. Si l'on rapproche ces deux tubes, on remarque que la teinte de la dissolution à laquelle le sel étranger a été ajouté, est sensiblement plus faible et plus jaune que celle de la liqueur primitive. Évidemment ce changement de couleur ne peut s'expliquer que par la transformation d'une partie du bichromate en chromate neutre de potasse; or, pour qu'il en soit ainsi, il faut nécessairement que l'acide chromique en excès enlève au sel que l'on fait intervenir une partie de sa base en rendant libre dans la liqueur une quantité d'acide correspondante. C'est ainsi que la potasse et l'ammoniaque s'unissent à l'acide chromique et se séparent des acides chlorhdrique, nitrique et sulfurique.

L'acide chromique est plus énergique que les acides borique et carbonique, le bichromate de potasse décompose le borate et le carbonate de soude en perdant sa couleur rouge et en

(1) Les faits intéressants que nous réunissons dans cet article sont décrits dans un ouvrage publié sous le titre de *Recherches sur les équivalents chimiques* (1re partie), et dont l'auteur est M. Margueritte, élève de M. Pelouze, et aujourd'hui directeur d'un de nos plus grands établissements industriels.

produisant avec le dernier une effervescence d'acide carbonique. Cependant, si l'on ajoute à une dissolution de chromate neutre de potasse de l'acide borique, on voit immédiatement se manifester la couleur rouge du bichromate; d'un autre côté, si l'on fait passer un courant d'acide carbonique dans une dissolution de chromate neutre, la couleur jaune clair de la liqueur devient plus foncée et graduellement rouge. Le changement de couleur caractéristique qu'on observe dans ces deux derniers cas, ne peut laisser aucun doute sur la production du bichromate de potasse ; mais il y a plus, si l'on fait passer l'acide carbonique en quantité suffisante, on obtient un précipité de bichromate de potasse.

Il résulte de cette double expérience que l'acide chromique qui est déplacé par les acides les plus faibles, déplace les acides les plus forts. Ces expériences sont indiquées par M. Margueritte, à l'appui de la théorie qu'il défend avec Gay-Lussac : *le partage d'une base entre les deux acides*, lorsqu'on ajoute un acide quelconque à une dissolution saline quelconque. M. Margueritte cite encore pour soutenir sa théorie divers faits intéressants; mais comme ceux-ci ne se rattachent pas à l'acide chromique et qu'ils appartiennent à l'histoire de l'acide borique, nous les analyserons dans un autre article.

B. W.

Histoire chimique et naturelle du Lupulin,

Par M. J. Personne.

(SUITE ET FIN.)

Troisième partie. — *Pharmacologie du Houblon.*

Le houblon est un des agents thérapeutiques dont l'emploi est journalier, sans être cependant de premier ordre. Malgré la fréquence et l'ancienneté de son usage en médecine, les thérapeutistes ne sont pas tous d'accord sur ses propriétés. Ainsi, le Lupulin a été préconisé, en Amérique, comme un narcotique pouvant remplacer l'opium dans certains cas ; c'est, dit le doc-

teur Ives, « la seule substance qui réunisse la propriété d'être aromatique, tonique et narcotique à la fois. » On a dit aussi que la matière amère diminuait les facultés digestives, etc., etc.

Il ne m'appartient pas de discuter ici les propriétés médicales de cet agent, mais je crois devoir dire que, pendant le cours de la longue étude à laquelle je me suis livré, je n'ai observé aucune action narcotique aux produits volatils, quoique je me sois souvent trouvé soumis à l'action de leurs vapeurs. La matière amère, que j'ai ingérée très-souvent, n'a jamais diminué ni apporté le moindre trouble dans mes fonctions digestives; cette expérience, répétée sur un grand nombre de sujets, a toujours donné les mêmes résultats; j'ai vu plusieurs personnes ingérer par jour, depuis 1, 2 et jusqu'à 12 grammes de Lupulin, entier ou trituré avec du sucre, sans qu'elles aient ressenti de dérangement sensible dans leurs fonctions vitales. Le seul effet que j'ai bien constaté, était produit par l'odeur repoussante de l'acide valérianique impur, odeur tellement adhérente aux doigts sur lesquels on a le malheur d'en répandre, qu'elle peut provoquer des nausées, qui ont été pour moi, quelquefois, la cause d'insomnies très-désagréables.

Je crois donc qu'il faut tout simplement considérer le houblon comme un puissant antispasmodique, et le ranger à côté de la valériane, sur laquelle il possède l'avantage d'être tonique et antispasmodique à la fois.

Appliquons maintenant les connaissances acquises par ce travail, à la préparation de diverses formules médicamenteuses qui ont pour base le houblon ou le Lupulin.

La plus ancienne de ces préparations, et la seule employée, à peu près, jusqu'ici, est la tisane de houblon ; elle s'obtient par l'infusion de 16 grammes de cônes de houblon dans un 1 kilogramme d'eau bouillante.

Je n'ai pas la prétention de changer cette formule, mais il est une recommandation que je crois devoir faire au médecin aussi bien qu'au pharmacien : le médecin a l'habitude de prescrire, et le pharmacien, par conséquent, celle de délivrer du *houblon mondé* : ce mode est vicieux ; car, il a pour but de perdre la presque totalité du *Lupulin*, qui est, comme il a été démontré, la partie du houblon qui renferme seule le principe actif. Il faut

donc avoir le soin de ne prescrire et de n'employer que les cônes entiers de houblon, et encore doit-on préférer les cônes que le commerce destine spécialement à la fabrication de la bière (1), à celui qui croît naturellement aux environs de Paris.

Cette tisane doit se préparer avec :

Cônes entiers de houblon cultivé.	15	grammes.
Eau bouillante.	1000	—

Faites infuser pendant deux heures et filtrez.

Cette infusion est claire, aromatique et amère. Elle contient en même temps le principe amer (*Lupuline*) et les principes huileux aromatiques qui s'y trouvent dissous à la faveur d'une certaine quantité de résine.

Il faut éviter la décoction, qui donne un liquide trouble impossible à éclaircir par la filtration, à cause de la grande quantité de matière résineuse qu'il renferme en suspension.

Quelques pharmacopées contiennent la formule d'une teinture et d'un extrait de houblon : la première, préparée avec les cônes et l'alcool à 56° cent.; la seconde, en traitant les cônes réduits en poudre grossière, par lixiviation au moyen de l'alcool au même degré. Ces préparations me paraissent peu rationnelles; car il est démontré, par des expériences antérieures aux miennes, que tous les houblons du commerce ne contiennent pas la même quantité de *Lupulin*, et de plus, une lixiviation n'est pas suffisante pour pénétrer les grains de Lupulin et en dissoudre les principes.

Je propose de les remplacer par d'autres préparations qui ont pour base le Lupulin. Ce moyen permet d'obtenir des médicaments, sur la valeur desquels on peut sûrement compter, puisque la base en est toujours fixe.

Occupons-nous d'abord de l'extraction et des moyens proposés pour purifier le Lupulin. On l'obtient facilement en froissant les cônes entiers de houblon sur un tamis de crin; en le

---

(1) Les brasseurs ont depuis longtemps reconnu la nécessité de retenir le Lupulin dans les cônes de houblon, aussi ces cônes sont-ils conservés de manière à ce que les écailles qui les composent ne se désagrégent pas.

faisant ensuite passer, à plusieurs reprises, à travers un tamis de soie, on le sépare des débris d'écailles et des fruits qui l'accompagnent. Ainsi obtenu, ce lupulin contient une assez grande quantité de sable fin, transporté sur les cônes par le vent. Je me suis assuré, par plusieurs dosages, que ce sable s'y trouve dans la proportion de 8 à 10 p. 100 en moyenne.

M. Planche propose de séparer ce sable par l'immersion du Lupulin dans l'eau ; la pesanteur spécifique différente de ces deux corps permet, selon lui, d'obtenir cette séparation complète. Mais ce mode doit être rejeté, d'abord, comme insuffisant ; ensuite, parce que l'eau altère toujours le Lupulin. Le sable siliceux qui accompagne le lupulin ne nuit en rien aux préparations auxquelles il peut être employé ; il suffit de purifier le Lupulin par des tamisages successifs, et de le renfermer ensuite dans des flacons bien bouchés pour éviter une oxydation ultérieure.

Comme il est impossible de séparer tout le Lupulin renfermé dans les cônes de houblon, et que ceux-ci en retiennent encore une assez grande quantité, on peut les destiner à la préparation de l'acide valérianique et d'un extrait hydro-alcoolique.

Extrait hydro-alcoolique de houblon.

Pr : Cônes désagrégés de houblon. . . . Q. V.

Placez ces cônes dans la cucurbite d'un alambic avec une suffisante quantité d'eau, et distillez. Séparez l'huile essentielle de l'eau acide à l'aide du récipient florentin. Cette eau acide pourra servir à l'obtention de l'acide valérianique, en la saturant par le carbonate de soude, évaporant à siccité et traitant le sel par l'acide sulfurique dans un appareil distillatoire.

Évaporez au bain-marie le décoctum, après l'avoir filtré sur un tamis, traitez l'extrait obtenu par l'alcool à 91° centésimaux qui sépare une grande quantité de matières extractives insolubles ainsi que des sels. La solution alcoolique filtrée, après refroidissement, pour éliminer la matière cireuse qu'elle peut renfermer, est ensuite soumise à la distillation pour retirer la majeure partie de l'alcool, puis évaporée en consistance d'extrait.

Cet extrait est aromatique et très-amer, il renferme une

grande quantité de matière résineuse, et n'est, par conséquent, pas entièrement soluble dans l'eau. Il peut, je crois, être substitué avec avantage à l'extrait de valériane dans le cas où cet extrait est employé comme antispasmodique associé à d'autres médicaments, comme dans les pilules de Méglin, etc.

Préparations de Lupulin.

J'ai eu pour but d'obtenir, par les formules suivantes, des médicaments dans lesquels les principes médicamenteux sont toujours dans des rapports simples et parfaitement connus; afin que le praticien puisse se rendre facilement compte de la dose de médicament réelle qu'il veut prescrire.

Teinture alcoolique de Lupulin.

Pr. : Lupulin. . . . . 1 partie.
Alcool à 36° ou 91 cent. . . 4 —

Faites digérer pendant dix jours dans un vase clos : une température de + 30 à + 40° favorise l'action dissolvante de l'alcool; passez avec expression, filtrez et conservez pour l'usage.

Cette teinture contient exactement 15,12 p. 100 de matière dissoute (1); par conséquent, 5 grammes représentent 1gr.,07 de Lupulin, rapport très-simple.

Extrait alcoolique de Lupulin.

On l'obtient facilement en évaporant à une douce chaleur la teinture alcoolique de Lupulin. 50 grammes de Lupulin donnent 35gr.,60 de matière dissoute, par conséquent, 0,70 centigrammes de cet extrait représentent 1 gramme de Lupulin. Cet extrait est très-résineux, très-aromatique et amer. Il peut s'administrer en pilules, et doit être substitué au Lupulin entier dont il contient tous les principes actifs. Il faut le conserver en vase clos pour éviter son altération.

Sirop de Lupulin.

Pr. : Sucre blanc. . . . . 333 grammes.
Teinture de Lupulin. . . . 25 —
Eau. . . . . 180 —

---

(1) 5 grammes de cette teinture donnent 0gr.,756 d'extrait.

Concassez le sucre, mêlez-le bien avec la teinture, puis ajoutez l'eau peu à peu; portez le tout jusqu'à l'ébullition, puis filtrez et conservez pour l'usage. Ce sirop est un peu trouble, sa saveur est amère et aromatique; il n'est pas d'une amertume désagréable et peut être facilement administré aux enfants. 100 grammes de sirop représentent 1 gramme de Lupulin.

Saccharure de Lupulin.

Pr. : Sucre blanc en poudre grossière. . . . . 100 grammes.
Teinture de Lupulin. . . . . 25 —

Mêlez par trituration la teinture au sucre; faites ensuite évaporer l'alcool à l'étuve à une douce chaleur. 20 grammes de ce saccharure représentent 1 gramme de Lupulin.

En substituant ce saccharure au sucre dans la préparation de la gelée de grénétine, on peut préparer la gelée suivante :

Gelée de Lupulin.

Grénétine. 2gr.,5
Eau. 60
Saccharure de Lupulin. 40

pour obtenir 100 grammes de gelée qui représentent 2 grammes de Lupulin.

Enfin, on a recommandé une pommade de Lupulin dont la formule a été donnée par M. Planche; il obtenait cette préparation, en triturant une partie de Lupulin avec trois parties d'axonge, et faisant chauffer au bain-marie pendant six heures, etc., etc.

Ce procédé doit être tout à fait rejeté : 1° parce qu'il est très difficile, pour ne pas dire impossible, de déchirer les grains de Lupulin par la trituration; 2° les corps gras pénètrent difficilement le Lupulin, même avec le secours de la chaleur. La formule suivante doit donner une préparation bien préférable :

Pommade de Lupulin.

Pr. : Axonge. . . . . 30 grammes.
Extrait alcoolique de Lupulin. . . . 3 —

On ramollit le Lupulin par une légère chaleur et quelques

gouttes d'alcool, puis on le divise dans l'axonge. On comprend que cette pommade doit être légèrement excitante par les principes résineux odorants qu'elle renferme. Cette dose d'extrait alcoolique représente, à peu de chose près, 4 grammes de Lupulin.

Je dois ajouter en terminant, que je ne préjuge en rien la valeur médicale de ces préparations. Je n'ai eu d'autre but, après avoir soumis le Lupulin à une étude sérieuse, que celui de passer en revue les diverses préparations dont il avait été l'objet, et de présenter des formules plus rationnelles et basées sur les notions fournies par l'analyse des principes renfermés dans cette glande.

J'ai fait ce que j'ai pu, le reste est du domaine de la médecine.

Explication des figures.

Fig. 1. Cône de houblon.

Fig. 2. Bourgeon terminal enveloppé par les stipules *ss*, sur lesquelles sont indiquées des granulations qui représentent des cupules et des disques indiqués par les *fig.* 14, 15, 16, etc.

Fig. 3. Lupulin commençant : *ee* épiderme, *l* cellule primordiale du Lupulin, par laquelle il est fixé à l'épiderme; *a* cellule produite par la précédente, et qui doit donner naissance aux modifications suivantes.

Fig. 4. *e* épiderme, *l* cellule primordiale, *a* cellule qui se partage en deux transversalement; la division inférieure constituera le pédicelle du Lupulin, la supérieure produira la glande elle-même.

Fig. 5. *ee* épiderme, *l* cellule primordiale, *p* pédicelle, *a* cellule contenant une matière grise avec quelques granules.

Fig. 6. *p* pédicelle, *a* cellule qui se divise en deux longitudinalement.

Fig. 7. *p* pédicelle, *a* représente l'une des deux cellules de la figure précédente, subdivisée longitudinalement en deux; *a'* est l'autre cellule non encore partagée.

Fig. 8. *e* épiderme, *p* pédicelle, *a* glande formée de quatre cellules.

Fig. 9. Glande représentée *fig.* 7, vue de face; *a* est la cellule non divisée, *a'* celle qui est partagée en deux longitudinalement.

Fig. 10. Glande *a* de la *fig.* 8, vue de face.

Fig. 11. Même glande plus avancée, dans laquelle on voit comme plusieurs cellules naissant par le mode de multiplication intra-utriculaire.

Fig. 12. Même glande, vue aussi de face et un peu plus avancée.

Fig. 13. Glande plus âgée encore, dans laquelle les quatre cellules des figures des cellules 10, 11 et 12 sont subdivisées parallèlement au rayon et parallèlement à la circonférence. Chacune de ces cellules est indiquée par *a*,*a*,*a*,*a*.

Fig. 14. Glande dans laquelle la multiplication utriculaire est plus avancée encore. Les quatre cellules mères de la *fig.* 10 sont encore visibles et indiquées par *a*,*a*,*a*,*a*.

Fig. 15. Montre l'aspcct que ces glandes présentent souvent à un grossissement moins considérable; *e* épiderme, *l* la glande.

Fig. 16. Glandes plus avancées. Les bords des glandes discoïdes des figures précédentes sont relevés en capsule *l*, *l*, *e* épisperme.

Fig. 17. Cupule du pourtour interne de laquelle la cuticule est détachée et soulevée par les produits de sécrétion.

Fig. 18. Lupulin arrivé à son complet développement; *ci* cupule sécrétante ou glande proprement dite, surmontée de la cuticule soulevée par les produits de la sécrétion.

Fig. 19. Grain de Lupulin grossi; *ci* cupule ou glande proprement dite, *i* point d'attache, *cs* cuticule soulevée. On voit sur celle-ci la trace des cellules de la capsule, sur la cavité de laquelle cette cuticule était appliquée.

Fig. 20. Coupe longitudinale d'un grain de Lupulin; *ci* cupule composée d'une seule couche de cellules qui sécrètent le liquide intérieur; *cs* cuticule détachée de la surface interne de la cupule par le liquide sécrété.

Sur l'analyse des corps gras et sur l'action du suc pancréatique vis-à-vis de ces composés.

Par M. Berthelot.

Dans l'analyse des corps gras on a souvent besoin de rechercher la nature neutre ou acide de ces substances. Cette recherche est assez délicate; d'ordinaire, on se borne à traiter les produits examinés par l'alcool: ce dissolvant agit de préférence sur

les corps gras acides, mais il dissout également, quoique plus difficilement, les corps gras neutres. Aussi, ce mode de reconnaissance et surtout de séparation n'offre pas toujours des garanties suffisantes. S'il permet de reconnaître, principalement par la cristallisation, l'existence à l'état libre d'un acide gras solide, pur ou à peu près, il est sujet à l'erreur dans la recherche de petites quantités d'acides gras mélangés à une forte proportion de matières grasses neutres.

C'est en vue de faciliter une semblable étude et même d'y introduire, jusqu'à un certain point, l'appréciation quantitative, que j'exposerai ici une méthode applicable à l'analyse d'une matière grasse pure ou mélangée avec une substance animale. Cette méthode repose sur l'emploi des dissolvants combiné avec la réaction acide vis-à-vis du tournesol que présentent les acides gras *dissous dans l'alcool tiède*. Voici comment j'ai été conduit à cette analyse.

On sait que M. Bernard a découvert que les corps gras naturels deviennent rapidement acides sous l'influence du suc pancréatique. Le beurre particulièrement témoigne de cette acidification, non-seulement par l'action qu'il exerce sur le tournesol, mais aussi par l'odeur caractéristique de l'acide butyrique (1).

Les butyrines que j'ai obtenues jouissent également de cette propriété. D'après M. Bernard, la facilité et la netteté avec lesquelles les butyrines artificielles s'acidifient sous l'influence du suc pancréatique fourniraient un signe spécifique propre à caractériser ce liquide. Le manobutyrine pure se prête spécialement à ces expériences en raison de la propriété qu'elle possède de former avec l'eau en toutes proportions des mélanges stables. La diacétine, qui jouit de la même propriété, est également acidifiée avec une grande rapidité (2). La monochlorhydrine, pareillement miscible à l'eau, résiste beaucoup plus, résistance que j'ai remarquée aussi dans ce corps vis-à-vis de l'oxyde de plomb. Ces faits ont été constatés par M. Bernard.

D'après le désir de ce savant, j'ai cherché à isoler les produits (acide et glycérine) du dédoublement des corps gras neutres

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXVIII, p. 249, 283.

(2) Cette réaction est applicable même à l'éther acétique.

suivants, monobutyrine et graisse de porc (1), ce dédoublement étant opéré sous l'influence du suc pancréatique.

Voici comment j'ai opéré :

1. A 20 grammes environ de suc pancréatique frais et de bonne qualité, j'ai ajouté quelques décigrammes de monobutyrine et j'ai maintenu le tout à une douce chaleur pendant vingt-quatre heures. Au bout de ce temps, le liquide était devenu d'un blanc laiteux, et exhalait une très-forte odeur d'acide butyrique.

Je l'ai étendu de son volume d'eau et agité trois fois avec de l'éther pour dissoudre la butyrine non décomposée et l'acide butyrique. Un quatrième traitement n'a extrait que des traces de matière grasse, un cinquième n'en a plus fourni du tout. J'ai ainsi obtenu : (A) une dissolution éthérée des corps gras; (B) un liquide aqueux débarrassé de corps gras, mais pouvant renfermer de la glycérine.

A. L'éther a été évaporé au bain-marie. Au résidu qu'il a laissé, j'ai ajouté un peu d'eau, et comme ce résidu présentait une réaction acide, je l'ai saturé exactement par une dissolution titrée de baryte. La baryte employée répondait à 0gr,106 d'acide butyrique libre. J'ai agité aussitôt avec de l'éther à plusieurs reprises, pour dissoudre la butyrine, jusqu'à ce qu'un dernier traitement évaporé ne fournit plus aucun résidu. J'ai ainsi obtenu un liquide éthéré (*a*) et un liquide aqueux (*b*).

(*a*). Le liquide éthéré évaporé a fourni seulement quelques centigrammes de *butyrine*. Ce corps avait donc été presque entièrement décomposé par l'action du suc pancréatique.

(*b*). Le liquide aqueux évaporé dans une étuve a fourni du butyrate de baryte cristallisé. Ce sel répond précisément à l'*acide butyrique libre* produit par l'action du suc pancréatique sur la butyrine.

B. Le liquide aqueux dont j'avais séparé les corps gras devait renfermer la glycérine correspondante à l'acide butyrique. J'ai filtré ce liquide, et je l'ai évaporé à sec au bain-marie, en présence d'un excès d'oxyde de plomb. J'ai repris une seule fois le

(1) Ce corps ne renferme pas d'acide volatil.

résidu par l'alcool absolu froid. J'ai ainsi obtenu une liqueur alcoolique (*c*) et un résidu insoluble (*d*).

(*c*). La liqueur alcoolique a été étendue d'eau et additionnée d'acide sulfhydrique, lequel a précipité un peu d'oxyde de plomb dissous dans cette liqueur. J'ai évaporé au bain-marie le liquide filtré et j'ai obtenu en quantité notable un sirop d'un goût d'abord sucré, puis légèrement salin, insoluble dans l'éther et déliquescent. Ces caractères, joints à la dissolution de l'oxyde de plomb et à l'origine du produit, s'accordent avec l'existence de la *glycérine*.

(*d*). Le résidu insoluble dans l'alcool absolu a été traité par l'eau. Il lui cède une matière soluble qui renferme des *butyrates*. Ces sels ont été sans doute produits par les matières alcalines que renferme le suc pancréatique. On sait, en effet, que ce suc, à l'état frais, possède une légère réaction alcaline. La production de ces butyrates est un phénomène secondaire et limité; elle n'influe évidemment en rien sur la production de l'acide butyrique libre, mais elle peut concourir dans une certaine mesure à celle de la glycérine.

2. A 15 grammes environ de suc pancréatique frais recueilli sur un chien, j'ai mêlé quelques grammes de graisse de porc récemment préparée et rigoureusement neutre. J'ai maintenu le tout à une douce chaleur pendant vingt-quatre heures. Cela fait, j'ai agité le mélange avec de l'éther froid, décanté et filtré le liquide éthéré.

A. L'éther a dissous ainsi une partie des corps gras qu'il abandonne par l'évaporation. Cette matière grasse est sans action sur la teinture aqueuse de tournesol; mais, si l'on y ajoute un peu d'alcool tiède, la teinture rougit aussitôt. Elle a exigé, pour être ramenée au bleu, dans ces conditions, dix-sept gouttes d'eau de strontiane titrée, quantité équivalente à 0gr,055 environ d'acides gras fixes mis en liberté. Pour isoler le sel ainsi formé, j'ai jeté aussitôt sur un filtre la liqueur et le précipité, et j'ai épuisé à froid par l'eau, l'alcool, puis l'éther.

(*a*). L'éther a dissous une quantité assez forte de *matière grasse neutre* qui se retrouve surtout dans les premières parties du traitement; il a dû, de plus, dissoudre les sels gras à base alcaline, à supposer que le corps gras précédemment isolé en

contînt; enfin, il a dû enlever la plus grande partie de l'oléate de strontiane, composé qui m'a paru se trouver en effet dans les derniers traitements.

(*b*). Le précipité ainsi épuisé par l'éther froid et desséché, a été décomposé par l'acide chlorhydrique bouillant. J'ai isolé par là l'acide gras qu'il renfermait, *acide gras cristallin fusible à* 61 *degrés*. Traité de nouveau par l'eau de strontiane et l'éther, puis par l'acide chlorhydrique, cet acide gras conserve le même point de fusion, 61 degrés.

B. Après avoir traité par l'éther le mélange de graisse de porc et de suc pancréatique, j'ai ajouté de l'eau à ce mélange non encore épuisé, j'ai filtré, j'ai coagulé par la chaleur le liquide aqueux, j'ai filtré de nouveau et évaporé à sec au bain-marie, en présence de l'oxyde de plomb. J'ai repris par l'alcool absolu froid, traité par l'acide sulfhydrique qui colore en noir la liqueur, filtré, évaporé au bain-marie. J'ai ainsi obtenu un dernier résidu déliquescent, d'un goût légèrement sucré, puis salin, d'ailleurs extrêmement faible.

3. Comme contrôle de l'expérience précédente, j'ai soumis simultanément à la même série de traitement 15 grammes environ du même suc pancréatique pris isolément.

A. Par l'éther, il a fourni une trace imperceptible d'un corps, acide seulement vis-à-vis de la teinture de tournesol alcoolisée. Une seule goutte de l'eau de strontiane, employée dans l'expérience précédente (3 gouttes = 2 milligrammes), a ramené fortement au bleu le tournesol ainsi rougi. Ce résultat est bien différent de celui auquel a donné lieu la graisse de porc.

B. Le liquide aqueux a donné finalement, par l'oxyde de plomb et l'alcool absolu, une liqueur que ne troublait pas l'hydrogène sulfuré, puis un très-léger résidu déliquescent et très-salé. Ce résidu m'empêche de conclure avec certitude à l'existence expérimentale de la glycérine dans l'expérience n° 2, malgré la dissolution de l'oxyde de plomb et le goût légèrement sucré du résidu.

4. Pour éprouver encore les résultats précédents, en tant que relatifs à une action spéciale du suc pancréatique, M. Bernard m'a fourni 15 grammes environ de la salive du même animal; j'y ai ajouté quelques centigrammes de monobutyrine, composé

fort altérable, comme je l'ai dit plus haut. La salive n'a pas émulsionné la monobutyrine, corps cependant émulsionnable dans l'eau pure. J'ai soumis le mélange à la même série de traitements que dans l'expérience n° 2; j'ai même opéré simultanément.

A. Par l'éther, j'ai obtenu la monobutyrine à peu près inaltérée, renfermant seulement une trace d'acide sensible au tournesol, mais neutralisé par une seule goutte d'eau de chaux.

B. Le liquide aqueux a fourni finalement, d'une part, un résidu déliquescent presque imperceptible; de l'autre, un peu de butyrates.

En résumé, sous l'influence du suc pancréatique, la monobutyrine a été décomposée presque complétement en acide butyrique et glycérine;

La graisse de porc a été décomposée avec régénération d'un acide gras fixe, fusible à 61 degrés, et probablement de glycérine;

Tandis que la salive n'a pas agi sensiblement sur la monobutyrine.

Ces résultats sont conformes aux faits découverts par M. Bernard.

Sur quelques huiles de Dauphin et sur l'acide phocénique.

Par M. Berthelot.

D'après les recherches de M. Chevreul, quelques huiles de Dauphin renferment à la fois des principes gras neutres, formés par les acides gras fixes ordinaires, et un composé neutre particulier, la phocénine, constituée par l'union de la glycérine avec un acide gras volatil, l'acide phocénique. Certaines de ces huiles ont fourni, par saponification, jusqu'à 10 p. 100 d'acide phocénique.

Depuis ces travaux, on a découvert un acide volatil, l'acide valérianique, qui présente avec l'acide phocénique la plus grande ressemblance. Les analyses et les propriétés de l'acide phocénique et des phocénates (*Recherches sur les corps gras*, p. 99), s'accordent fort bien avec la composition et les caractères

de l'acide valérianique et des valérates (Gmelin, *Handb. der Chemie*, V, 551, année 1852). Aussi la plupart des chimistes ont-ils admis l'identité de ces deux acides.

Toutefois cette identité a été contestée à plusieurs reprises. Tout récemment, M. Heintz, dans le cours d'une série de travaux fort importants sur les acides gras, s'est trouvé conduit à cette conclusion singulière : que la formule des acides gras contenus dans les corps gras neutres d'origine animale, renferme toujours un nombre d'équivalents de carbone divisible par quatre (1). Les acides stéarique, $C^{36}H^{36}O^4$, palmitique (ou plutôt margarique), $C^{32}H^{32}O^4$, butyrique $C^8H^8O^4$, etc., sont compatibles avec cette conclusion ; mais elle exclut l'existence de l'acide valérianique, $C^{10}H^{10}O^4$, dans les graisses animales.

Sans vouloir discuter ici une loi de cette nature, je me bornerai à donner les résultats de quelques expériences faites avec l'acide phocénique. Personne n'avait examiné cet acide depuis M. Chevreul; je suis parvenu à m'en procurer une certaine quantité. J'ai eu à ma disposition :

1° L'huile d'un Dauphin (espèce nouvelle? *Delphinus marginatus*, Duv.), pris à Dieppe et envoyé au Muséum. Cette huile possédait une densité égale à 0,920; elle m'a fourni par saponification un centième de son poids environ d'acide gras volatil ;

2° L'huile d'un Dauphin pris à Honfleur. Cette huile fournissait un dixième de son poids d'acide volatil ;

3° La phocénine m'a paru se rencontrer également dans une huile provenant de deux espèces de squales (*Mustelus vulgaris*, Cuv., « Lentillat ; » et *Scymnus nicæensis*, Cuv.). Cette huile nageait à la surface d'un vase plein d'alcool qui renfermait le fœtus et la vésicule ombilicale de ces poissons (2).

La présence d'un acide gras volatil dans une huile peut être

(1) M. Nicklès a rendu compte dans le présent journal (octobre) des derniers travaux de M. Heintz.

(2) M. G. Hofstädter (*Annal. der Chem. und Pharm.*, August 1854), a récemment examiné l'huile du *physeter macrocephalus* (Shaw) cachalot. Il y a trouvé par saponification un acide possédant les mêmes propriétés que l'acide valérianique.

reconnue très-rapidement par le procédé suivant : à 100 grammes d'huile (ou plus) on ajoute 100 grammes d'un mélange à poids égaux d'alcool et d'acide sulfurique, puis on distille très-doucement à feu nu. Il suffit de verser un peu d'eau sur les premiers produits volatils pour en séparer de l'éther butyrique ou phocénique, s'il y a lieu. Cet éther résulte du déplacement, médiat ou immédiat, de la glycérine par l'alcool, vis-à-vis de l'acide gras volatil.

J'ai extrait l'acide gras volatil des huiles de Dauphin, par deux procédés distincts :

1° Je saponifie un kilogramme d'huile par la soude dans une cornue, je traite par un acide, je distille, je neutralise par la chaux le produit distillé, et j'évapore à sec. J'obtient ainsi le sel calcaire de l'acide volatil. Ce procédé est long et pénible ;

2° Je saponifie au bain-marie un ou plusieurs kilogrammes d'huile par la chaux éteinte. L'opération exige plusieurs jours. Je reprends par l'eau et je lessive le savon calcaire ; j'évapore cette eau, qui renferme le sel calcaire formé par l'acide volatil, je verse sur le résidu un peu d'acide sulfurique dilué, et j'agite avec de l'éther. L'éther dissout l'acide gras volatil et l'abandonne par une évaporation rapide au bain-marie. Ce procédé est moins long et beaucoup plus commode que le premier.

L'acide volatil des huiles de Dauphin est liquide, huileux, lentement volatil avec les vapeurs d'eau ; son odeur à l'état concentré rappelle l'acide butyrique ; il communique aux objets qu'il imprègne l'odeur aromatique et désagréable propre à l'acide valérianique ; le sel calcaire qu'il forme est de même très-soluble dans l'eau. En général, les diverses propriétés de ces deux acides m'ont paru présenter la plus grande ressemblance.

J'ai étudié spécialement l'éther formé par l'acide volatil de l'huile de Dauphin. Cet éther se prépare à la manière ordinaire en distillant l'acide avec un mélange d'alcool et d'acide sulfurique.

L'éther ainsi formé possède l'odeur agréable qui caractérise l'éther valérianique.

Il distille presque en totalité entre 133 et 134 degrés.

La densité du liquide recueilli à cette température est égale à 0,869 à 14°.

Ce liquide, soumis à l'analyse, a fourni :

$$C = 64,2$$
$$H = 11,0.$$

Ces divers caractères coïncident avec ceux de l'éther vérianique. En effet, cet éther bout à 133°5.

Sa densité est égale à 0,866 à 18° (Kopp.).

Il renferme, d'après la formule $C^{14}H^{14}O^{4}$:

$$C = 64,6$$
$$H = 10,8.$$

Ainsi l'éther phocénique possède les mêmes propriétés que l'éther valérianique.

Ce fait s'ajoute aux faits déjà connus pour établir l'identité chimique de l'acide valérianique et de l'acide volatil des huiles de Dauphin.

De la présence de l'aldéhyde dans le vin, le vinaigre, le vinaigre distillé et l'eau-de-vie; de quelques nouvelles réactions de l'aldéhyde qui le rapprochent du glucose.

M. Par Magnes Lahens, pharmacien à Toulouse.

Je venais de constater dans l'opium le pouvoir de réduire la liqueur de Barreswil, et, pour m'assurer que la réduction était due exclusivement au glucose et non à quelque autre des nombreux principes immédiats contenus dans l'opium, je soumettais successivement ces principes à l'action de la liqueur de Barreswil, lorsque, arrivé à l'essai de la narcotine, j'obtins des résultats tour à tour affirmatifs et négatifs de réduction. En étudiant attentivement ce phénomène, je m'aperçus que je n'obtenais de réduction que lorsque, dans le but de rendre la réaction plus facile, je dissolvais la narcotine dans du vinaigre distillé que je conservais depuis longtemps dans mon laboratoire.

Essayé seul, ce vinaigre distillé produisit une réduction très-nette de la liqueur de Barreswil, soit à chaud, soit à froid. Afin d'être certain qu'il ne devait pas son action réductive à de petites quantités de glucose qu'une distillation mal exécutée y

aurait introduites, je le distillai de nouveau avec le plus grand soin au bain-marie d'eau bouillante ; le produit de cette deuxième distillation réduisit très-nettement la liqueur cuivreuse. D'autres échantillons de vinaigre distillé m'ayant offert les mêmes phénomènes de réduction, ma première expérience se trouva confirmée et acquit un caractère de généralité.

Est-ce à l'acide acétique lui-même ou à quelque élément étranger à sa composition qu'est due la réduction de la liqueur de Barreswil?

Le vinaigre radical et l'acide pyroligneux bien purs n'ayant pas produit, dans les essais auxquels je les soumis, la moindre réduction de la liqueur cuivreuse, j'en inférai que quelque élément étranger à la composition de l'acide acétique et contenu dans le vinaigre distillé était la cause de la réduction. Pour vérifier mon opinion, je neutralisai très-exactement au moyen d'un lait de chaux le vinaigre distillé, et je le soumis à la distillation ; le produit était neutre et réduisait très-bien la liqueur de Barreswil, soit à chaud, soit à froid.

M'appuyant, d'une part sur le fait de la production de l'aldéhyde, observée par Liebig dans la fabrication de l'acide acétique au moyen de l'alcool, et d'autre part sur des expériences antérieures et personnelles qui m'avaient appris que l'aldéhyde réduit très-bien la liqueur de Barreswil, je pensai que l'élément réductif mêlé au vinaigre distillé était probablement de l'aldéhyde. En conséquence, je soumis le produit neutre dont je viens de parler à l'action successive de la potasse caustique et de l'azotate d'argent ammoniacal, et j'obtins les réactions caractéristiques de l'aldéhyde. Ayant de plus, constaté que ce même produit donne, dans sa réaction avec la liqueur de Barreswil, de l'acide acétique, je fus convaincu que le corps réductif contenu dans le vinaigre distillé est de l'aldéhyde (1).

Reste à expliquer comment l'aldéhyde, corps si éminemment volatil, peut rester des années entières mêlé au vinaigre distillé, dans des flacons en vidange et bouchés sans trop de soin.

---

(1) Je dois noter ici que la matière organique que le vinaigre distillé, soumis à l'évaporation jusqu'à siccité, laisse pour résidu, ne réduit pas la liqueur de Barreswil.

L'expérience suivante prouve que si l'aldéhyde pur est très-volatil, il le devient au contraire très-peu quand il est dilué dans l'acide acétique.

J'ai mêlé 100 grammes d'acide pyroligneux pur, marquant 2° au pèse-acide et ne réduisant nullement la liqueur de Barreswil, à 1 gramme d'aldéhyde. J'ai versé le mélange dans une petite cornue que j'ai plongée dans un bain-marie d'eau bouillante, après y avoir adapté un récipient. Au bout de demi-heure j'ai remplacé ce récipient par un second, et j'ai continué la distillation pendant une autre demi-heure. Le deuxième produit de la distillation, quoique moins réductif que le premier, précipitait cependant d'une manière très-marquée l'oxyde de cuivre de la liqueur de Barreswil; le résidu de la distillation lui-même produisait des traces de réduction. Ces essais, comme tous ceux que j'ai tentés sur les diverses espèces d'acide acétique, ont été faits dans des flacons émérillés chauffés à l'eau bouillante, et après que l'acide avait été saturé par la potasse. Si, dans ces circonstances, j'eusse expérimenté dans une capsule et à l'air libre, la température élevée à laquelle la liqueur de Barreswil entre en ébullition aurait dissipé l'aldéhyde, au moins en partie, avant qu'il eût pu réagir sur le composé cuivreux.

Il existe donc de l'aldéhyde dans le vinaigre distillé. C'est à la présence de ce corps et à la couleur qu'il prend lorsqu'on le chauffe au contact de la potasse, que l'on doit rapporter, au moins en partie, la difficulté qu'éprouvaient les anciens pharmaciens d'obtenir de l'acétate de potasse blanc en saturant le vinaigre distillé par du carbonate de potasse. C'est encore à ce corps éminemment réductif qu'il est permis de rapporter les phénomènes de réduction que M. Dumas a observés en faisant réagir certaines variétés d'acide acétique sur le bioxyde de mercure, phénomènes sur lesquels il appelle l'attention des chimistes. (*Traité de chimie* de Dumas, 5e vol., p. 152, 1835).

Il m'a paru intéressant de rechercher si l'aldéhyde préexiste dans le vinaigre, ou bien s'il se produit pendant la distillation. L'expérience suivante résout en partie la question.

Deux volumes de vinaigre rouge ont été mêlés à un volume d'éther parfaitement pur à 60°, dans le but de m'emparer de l'aldéhyde ou d'une portion du moins de ce corps, sans toucher

au glucose; j'ai vivement agité le mélange, et après un moment de repos j'ai décanté l'éther surnageant; j'en ai fait deux parts : la première a été versée dans un flacon émérillé, et j'y ai ajouté quelques gouttes de liqueur de Barreswil. Le bouchon ayant été assujetti au moyen d'une ficelle, le flacon a été plongé, le bouchon en bas, pendant trois minutes, à l'abri de la lumière (1), dans un bain-marie d'eau bouillante. Au bout de ce temps la réduction de la liqueur était des plus manifestes. Pour qu'il ne restât aucun doute sur la valeur de cette expérience, j'avais exposé dans le même bain-marie un autre flacon émérillé contenant de l'éther pur qui avait digéré préalablement sur du glucose et auquel j'avais ajouté quelques gouttes de liqueur de Barreswil. Il m'a été impossible de découvrir dans ce second flacon le moindre indice de réduction.

La seconde portion de l'éther surnageant le vinaigre a été soumise à un courant de gaz ammoniac sec (2), qui l'a rendue lactescente, en y produisant la combinaison d'aldéhyde et d'ammoniaque signalée par Liebig.

Il préexiste donc de l'aldéhyde dans le vinaigre de vin; je restreins à dessein ma conclusion à ces termes, car je n'ai pas encore pu m'assurer si tout l'aldéhyde contenu dans le vinaigre distillé préexiste dans le vinaigre, on bien si une portion de cet aldéhyde se forme pendant la distillation.

§ 2.

La présence de l'aldéhyde dans le vinaigre distillé m'en fit soupçonner l'existence dans le vin, l'eau-de-vie et l'alcool.

J'ai constaté la présence de ce corps dans le vin par les mêmes moyens qui m'avaient permis d'en établir la préexistence dans le vinaigre. Les résultats ont été moins tranchés, je devais m'y attendre; ils sont pourtant décisifs et ne laissent aucun doute dans mon esprit. Aux vendanges prochaines, je me propose de

---

(1) Cette expérience a dû être faite à l'abri de la lumière, dont l'action sur l'éther développe de l'aldéhyde.

(2) Si le gaz était humide, la petite quantité du composé qui se produit entre l'aldéhyde et le gaz ammoniac se dissoudrait dans l'eau entraînée par le gaz.

reprendre mes expériences sur le vin, et d'y suivre pas à pas la formation de l'aldéhyde.

L'eau-de-vie contient aussi de l'aldéhyde. Plusieurs échantillons d'eau-de-vie obtenus dans mon laboratoire ont produit une réduction très-nette et très-abondante de la liqueur cuivreuse. Des échantillons d'eau-de-vie d'Armagnac, d'une origine certaine et obtenue depuis plusieurs années, ont aussi produit la réduction, mais d'une manière moins nette, à cause des matières colorantes extractives qu'elles avaient empruntées aux tonneaux.

L'alcool, ou 3/6 du commerce, ne contient pas d'aldéhyde. Plusieurs échantillons que j'ai essayés n'en ont pas offert la moindre trace. Cette différence entre l'eau-de-vie et l'alcool paraît surprenante de prime abord, alors surtout qu'ils dérivent l'un et l'autre d'un liquide aldéhydé. On trouve cependant l'explication de cette différence si l'on considère : 1° que le vin contient de l'aldéhyde en même temps que de l'acide acétique ; 2° que la combinaison ou le mélange de l'aldéhyde et de l'acide acétique sont peu volatils ; 3° enfin que la construction des appareils pour la fabrication des eaux-de-vie est telle que l'aldéhyde et l'acide acétique doivent faire partie du produit obtenu, tandis que les appareils à alcool sont construits de manière à ne pas laisser passer dans le produit le mélange facilement condensable d'aldéhyde et d'acide acétique.

La présence de l'aldéhyde dans l'eau-de-vie naturelle pourrait fournir un bon moyen de distinguer celle-ci des eaux-de-vie factices ou de coupage.

J'ai été frappé de la ressemblance qui existe entre les réactions du glucose et de l'aldéhyde sur la potasse et la liqueur de Barreswil; mais cette ressemblance ne s'arrête pas là. J'ai constaté en effet que l'aldéhyde colore en jaune le lait de chaux comme le fait le glucose. D'un autre côté, j'ai constaté aussi que le glucose chauffé dans un tube de verre avec l'azotate d'argent ammoniacal, tapisse les parois du tube d'une couche miroitante d'argent, aussi bien que l'aldéhyde. Je n'ai pas pu observer, faute d'appareil, l'effet comparatif de ces deux corps sur la lumière polarisée. Toujours est-il que leur manière de se comporter avec certains réactifs est assez semblable pour qu'on

puisse les confondre l'un avec l'autre dans certaines circonstances : tel serait le cas où ils se trouveraient dissous en petite quantité dans un liquide. On évitera la confusion en distillant avec beaucoup de soin ce liquide jusqu'à siccité, et en essayant successivement le produit et le résidu de la distillation par la liqueur de Barreswil. On conclura à la présence de l'aldéhyde si le produit de la distillation réduit la liqueur cuivreuse, et à la présence du glucose si le résidu opère sa réduction. Je crois que le moyen de distinction que je viens de donner entre le glucose et l'aldéhyde est fidèle. Il convient toutefois, avant de conclure définitivement à la présence du glucose ou de l'aldéhyde dans un liquide soumis à l'analyse, de consulter les autres caractères de ces deux corps, non pas tant pour s'assurer qu'on ne les a pas confondus l'un avec l'autre, que pour être certain qu'un corps autre que le glucose et l'aldéhyde n'a pas réduit la liqueur cuivreuse ; car il serait téméraire d'affirmer, dans l'état actuel de la science, que ces deux corps soient seuls capables d'agir sur la liqueur de Barreswil.

Résumé et conclusions.

Le vin, l'eau-de-vie, le vinaigre, le vinaigre distillé, contiennent de l'aldéhyde.

L'aldéhyde de l'eau-de-vie et du vinaigre distillé existe avant la distillation, au moins en partie, dans le vin et le vinaigre.

Le vinaigre radical, l'acide pyroligneux purs, l'alcool ou 3/6 du commerce ne contiennent pas d'aldéhyde. J'ai donné la raison pour laquelle l'alcool en est privé ; son absence dans les deux acides purs découle de leur mode de préparation.

L'absence de l'aldéhyde dans une eau-de-vie, indique que cette eau-de-vie n'est pas naturelle.

La présence simultanée de l'aldéhyde et de l'acide acétique dans l'acide pyroligneux impur (Scanlan de Dublin), dans l'éther qui est resté exposé à la lumière, dans le vin, le vinaigre, l'eau-de-vie ; la transformation de l'aldéhyde en acide acétique, sous l'influence oxygénante de la liqueur de Barreswil, me semblait prouver que la production de l'aldéhyde accompagne toujours et doit précéder la formation de l'acide acétique, et viennent à l'appui de la théorie de Liebig sur l'acétification.

Je n'ai pu surprendre dans le vin, l'eau-de-vie et le vinaigre la combinaison intermédiaire entre l'aldéhyde et l'acide acétique, que la théorie indique devoir se former, au moins transitoirement : je veux dire l'acide aldéhydique. Je me propose de faire encore des efforts dans ce but. La présence de cet acide intermédiaire me paraît d'autant moins improbable dans le vin et le vinaigre, que M. Liebig a constaté sa formation, dans une circonstance particulière, dans la fabrication de l'acide acétique au moyen de l'alcool.

Si la théorie de l'acétification proposée par Liebig et à laquelle mes expériences prêtent, ce me semble, quelque appui, venait à être généralement adoptée, il conviendrait peut-être de modifier la nomenclature actuelle. Il paraîtrait rationnel, tout en conservant son nom à l'aldéhyde, d'appeler acide aldéhydeux l'acide nommé aujourd'hui acide aldéhydique, et de réserver ce dernier nom à l'acide acétique. Reste à savoir si l'avantage qu'il y aurait à régulariser sa nomenclature ne serait pas dépassé par l'inconvénient d'une confusion à peu près inévitable, au début surtout de l'adoption du changement que je me suis permis de proposer.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Note sur la conversion du protoxyde de plomb en minium à la température ordinaire; par M. Levol. — Des coupelles saturées de plomb et de cuivre dans lesquelles le premier de ces métaux se trouvait protoxydé, le second à l'état de protoxyde et de bioxyde, ayant été exposées pendant plusieurs années dans une conserve, imparfaitement bouchée, placée dans un lieu humide, M. Levol observa qu'une teinte rouge-clair très-prononcée avait remplacé la teinte vert foncé que ces coupelles présentaient primitivement, et put facilement constater la conversion du protoxyde de plomb en minium non-seulement à la superficie, mais même dans toute l'épaisseur des coupelles.

Quelle était la cause de ce phénomène singulier? le cuivre

oxydé était-il pour quelque chose dans sa production? Quelle pouvait être l'influence de l'eau, de l'air, de l'humidité, de la lumière et des éléments de la coupelle, c'est-à-dire du phosphate de chaux et de la chaux libre, sur cette formation de minium?

M. Levol s'est occupé d'élucider ces différentes questions par des expériences précises, qui l'ont conduit à reconnaître que l'oxydation du protoxyde de plomb contenu dans les coupelles, devait être attribuée à l'influence simultanée de la chaux, de l'humidité et de la lumière. Mais d'où venait l'oxygène absorbé, était-il pris à l'air atmosphérique ou à l'eau nécessaire à l'accomplissement de la réaction?

Pour résoudre ce dernier problème, M. Levol a mis dans une coupelle placée au fond d'un vase de verre étroit, à la surface d'une couche d'eau assez épaisse, un mélange à parties égales d'oxyde de plomb et de chaux caustique; puis il a introduit dans ce vase un bâton de phosphore qui en occupait toute la hauteur et il l'a fermé hermétiquement au moyen d'un obturateur. Après plusieurs jours de contact de l'atmosphère confinée de l'appareil avec le phosphore, jugeant l'air privé d'oxygène il exposa le vase aux rayons solaires; le phosphore fondit bientôt et gagna le fond de l'eau, de sorte que le mélange se trouva alors exposé à la lumière dans une atmosphère humide mais dépouillée d'oxygène. Après plus d'un mois de durée de l'expérience ainsi disposée, il ne s'était point formé de minium : il était évident d'après cela que l'oxygène atmosphérique était le véritable agent de la transformation du protoxyde de plomb en minium, et que l'eau n'intervenait que comme intermédiaire dans cette réaction curieuse.

Recherches sur l'acide tannique de la noix de galle; par M. Adolphe Strecker. — Les observations publiées en 1851 par M. Strecker sur l'acide tannique, ont démontré le dédoublement de cet acide en acide gallique et en glucose. Depuis cette époque cet habile chimiste s'est livré à de nouvelles recherches sur la véritable constitution de l'acide tannique de la

noix de galle et a enrichi la science de nouveaux faits d'un grand intérêt.

Lorsque après avoir précipité, par l'acide sulfurique étendu, une solution aqueuse d'acide tannique, on introduit le précipité formé dans un mélange bouillant de 1 partie d'acide sulfurique avec 5 parties d'eau, la liqueur saturée après plusieurs heures d'ébullition avec du carbonate de plomb, puis filtrée, précipitée par l'acétate de plomb et filtrée de nouveau constitue un liquide incolore qui ne renferme plus une trace d'acide gallique. Débarrassé par l'hydrogène sulfuré de l'excès d'oxyde de plomb et évaporé dans le vide, ce liquide laisse un résidu sirupeux brun qui possède la composition et les propriétés du glucose. Indépendamment d'une petite quantité d'acide ellagique et d'une trace de matière brune qui se produit pendant l'évaporation du glucose, il ne se forme dans cette réaction que de l'acide gallique et du glucose.

Les alcalis agissent sur l'acide tannique comme les acides; on peut supposer qu'il se forme d'abord de l'acide gallique et du sucre qui se transforme ensuite en acide glucique et en acide apoglucique; on peut aussi admettre que sous l'influence des ferments, comme la levure, l'acide tannique se dédouble en acide gallique et en glucose, seulement ce dernier corps se transforme rapidement en acide carbonique et en alcool.

Pour établir la véritable composition de l'acide tannique, M. Strecker s'est occupé d'abord d'obtenir cette substance à l'état de pureté. Dans ce but il a versé dans une solution éthérée de tannin assez d'eau pour qu'il se formât trois couches, l'une inférieure sirupeuse et renfermant beaucoup d'acide tannique, d'eau et d'éther, une moyenne formée également d'éther, de tannin et d'eau, et une supérieure éthérée ne renfermant qu'une petite proportion d'acide tannique. Dans ces conditions la couche inférieure devait évidemment contenir le tannin débarrassé de toutes les substances solubles dans l'éther ou dans l'eau. Cette couche recueillie par décantation, additionnée d'une petite quantité d'eau et chauffée au bain-marie pour chasser l'éther, a été évaporée dans le vide sec, le résidu pulvérisé et chauffé à 130° a été redissous dans l'eau et traité par l'éther qui a formé trois couches de liqueurs d'inégale densité. La plus dense

recueillie comme précédemment et desséchée avec les précautions indiquées plus haut, a fourni la matière de dix analyses dont la moyenne conduit à la formule $C^{54} H^{22} O^{34}$ qui exige :

		Moyenne des analyses.
Carbone.	52,4	52,3
Hydrogène.	3,6	3,7
Oxygène.	44,0	44,0
	100,0	100,0

Or, cette formule permet de représenter le dédoublement du tannin en glucose et en acide gallique de la manière suivante :

$$\underbrace{C^{54}H^{22}O^{34}}_{\text{Tannin.}} + 8HO = 3(\underbrace{C^{14}H^{6}O^{10}}_{\text{Acide gallique.}}) + \underbrace{C^{12}H^{12}O^{12}}_{\text{Glucose.}}$$

La quantité de glucose que devraient fournir d'après l'équation précédente 100 parties de tannin, serait de 29, 1. L'expérience n'en a fourni que de 15 à 22 pour 100. Mais il est impossible d'atteindre dans les expériences ce chiffre théorique parce qu'il y a toujours une certaine proportion de tannin qui échappe à la décomposition et une partie de glucose qui se transforme en produits bruns sous l'influence de l'action prolongée de l'acide sulfurique.

Le tannin convenablement desséché dans le vide, ne perd qu'une trace d'eau à 150 ou même 160° ; mais l'oxyde de plomb en dégage 4,1 à 4,4 pour 100, et ce résultat s'accorde avec la formule $3HO, C^{54} H^{22} O^{34}$. La composition des tannates neutres est par conséquent représentée par la formule $3MO, C^{54} H^{22} O^{34}$.

On peut obtenir avec l'acide tannique trois sels de plomb dont la composition paraît à peu près constante et la composition des tannates de fer et d'antimoine, déterminée par M. Pelouse, s'accorde avec les formules

$$C^{54}H^{22}O^{34}, Fe^{2}O^{3}$$
$$\text{et } C^{54}H^{22}O^{34}, SbO^{3}.$$

On admet, d'après Berzélius, que l'acide tannique forme avec beaucoup d'acides de véritables combinaisons. La composition de ces substances est loin d'être définie, et M. Strecker explique la propriété que possèdent un grand nombre d'acides minéraux,

de précipiter la solution d'acide tannique par l'insolubilité de celui-ci dans les acides étendus.

Le tannin séparé de sa solution éthérée par une petite quantité d'eau, forme un liquide sirupeux qui séché au bain-marie et même à la température de 130°, retient encore, d'après M. Pelouse, quelques traces d'éther. M. Strecker a confirmé l'existence d'une substance inflammable et volatile dans le tannin préparé dans ces conditions ; mais cette substance n'est autre chose que de l'alcool formé sans doute par l'action de l'eau, sur une petite quantité d'éther tannique qui prend naissance par l'action directe du tannin sur l'éther. Mais la quantité d'alcool que l'on obtient ainsi est tellement petite, qu'elle n'exerce aucune influence sur les résultats des analyses d'acide tannique.

Le dédoublement remarquable du tannin en acide gallique et en glucose autorise à ranger cette substance dans la famille des glucosides (glucosamides de M. Laurent). Ce dédoublement est toujours accompagné, comme on sait, de la fixation d'une certaine quantité d'eau qui, pour la plupart des glucosides est de 2 équivalents pour chaque équivalent de glucose formé, sans que la capacité de saturation de la substance soit changée ; mais d'après les faits déjà observés, relativement à cette matière, la capacité de saturation du produit formé indépendamment du glucose, augmente, si la quantité d'eau fixée dépasse 2 équivalents pour chaque équivalent de glucose formé.

D'après l'équation suivante dans le dédoublement de l'acide tannique :

$$C^{54}H^{22}O^{34} + 8HO = 3(C^{14}H^{6}O^{10}) + C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Il y a fixation de 8 équivalents d'eau, et les 3 équivalents d'acide gallique possèdent une capacité de saturation plus grande que 1 équivalent d'acide tannique.

D'après M. Liebig, la composition du gallate de plomb, peut être représentée par la formule

$$4PbO . C^{14}H^{2}O^{6} ;$$

de sorte que l'acide gallique doit renfermer 4 équivalents d'eau, capables d'être remplacés par une base. D'après de nouvelles et

nombreuses analyses, ce sel renferme en moyenne C 14,39— H 0,43—PbO, 76, 03, et ces résultats s'accordent avec la formule

$$4PbO, C^{14}H^{3}O^{7} = (3PbO, C^{14}H^{3}O^{7}) + PbO.$$

D'après cela, le gallate de plomb serait un sel basique et l'acide gallique serait un acide tribasique de la formule 3HO, $C^{14}H^{3}O^{7}$.

Si donc dans la transformation du tannin en acide gallique et en glucose, il y a fixation de 8 équivalents d'eau, contrairement à ce que l'on observe ordinairement, on peut admettre que l'excès d'eau (de 8 sur 2 équivalents qui sont fixés ordinairement) sont employés à augmenter la capacité de saturation du produit qui se forme. Ainsi la quantité d'acide tannique qui sature 3 équivalents de base laisse, en absorbant 6 équivalents d'eau, 3 équivalents d'acide gallique qui en saturent 9; les 2 autres équivalents d'eau sont absorbés par la formation du glucose.

La nouvelle formule de l'acide tannique permet de représenter très-simplement la décomposition de cet acide par la chaleur au moyen de l'équation suivante :

$$\underbrace{C^{54}H^{22}O^{34}}_{\text{Ac. tannique.}} = 6CO^{2} + 6HO + \underbrace{4(C^{12}H^{4}O^{6})}_{\text{Ac. métagallique.}}$$

$$\underbrace{C^{54}H^{22}O^{34}}_{\text{Ac. tannique.}} = 6CO^{2} + \underbrace{3(C^{12}H^{6}O^{6})}_{\text{Ac. pyrogallique.}} + \underbrace{C^{12}H^{4}O^{4}.}_{\text{Ac. métagallique.}}$$

D'après M. Strecker, parmi les nombreux produits découverts dans les plantes astringentes et que l'on considère comme des acides tanniques particuliers, les uns doivent être analogues à l'acide gallique, les autres à l'acide tannique. Ainsi l'acide mimotannique du cachou se dédouble sous l'influence des acides en glucose et en un autre produit. L'acide moritannique du bois jaune, qui est cristallisable et dont la formule paraît être $C^{60}H^{28}O^{34}$, peut se dédoubler en glucose et en acide morinique qui accompagne l'acide morinique dans le bois jaune :

$$\underbrace{C^{60}H^{28}O^{34}}_{\text{Ac. moritannique.}} + 8HO = \underbrace{3(C^{16}H^{8}O^{10})}_{\text{Ac. morinique.}} + C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Sur la décomposition de la brucine par l'acide nitrique; par M. Ad. Strecker.— On sait que MM. Gerhardt, Liebig et Laurent ont successivement étudié l'action de l'acide nitrique sur la brucine, et que ce dernier a découvert dans le résidu de la réaction un corps cristallisable, la *cacothéline*. Plus tard, M. Rosengarten, en s'occupant du même sujet, a obtenu des résultats qui ne se sont pas trouvés d'accord avec les indications de MM. Gerhardt et Laurent. La question était donc loin d'être élucidée, lorsque M. Strecker a été amené à l'examiner à son tour. Voici ce qu'il a observé.

28 grammes de brucine, préalablement fondus, ont été traités dans une cornue tubulée par l'acide nitrique d'une densité de 1,4. Les gaz dégagés ont été dirigés d'abord dans la potasse, d'une densité de 1,2, puis dans une solution de protosulfate de fer, enfin à travers un tube de chlorure de calcium, au sortir duquel ils entraient dans un tube en U, refroidi à quarante degrés par un mélange de neige et d'acide chlorhydrique froid. A la fin de l'expérience on a trouvé dans ce tube 3 à 4 grammes d'un liquide jaunâtre, bouillant à douze degrés. Ce liquide redistillé et recueilli dans un tube en U refroidi à quarante degrés, était presque incolore et brûlait à l'air avec une flamme livide. D'après son analyse exécutée en faisant passer sa vapeur à travers un tube à combustion rempli d'oxide de cuivre, il contenait l'hydrogène, le carbone et l'azote dans les proportions de C^2H^3Az.

Mélangé avec une solution alcoolique de potasse, et abandonné en vase clos à une basse température, il a laissé déposer des cristaux de nitrite de potasse; la conséquence de ces faits, c'est que ce liquide volatil était du nitrite de méthyle (éther méthylnitreux) C^2H^3O, AzO^3.

Ce même éther peut être obtenu en distillant un mélange d'acide nitrique et d'esprit de bois, auquel on ajoute du cuivre métallique ou de l'acide arsénieux; la densité du produit a été trouvée de 0,991, son point d'ébullition qui était d'abord à — 10° s'est élevé peu à peu jusqu'à —6°. Peut-être cette dernière portion contenait-elle une certaine quantité d'aldéhyde formique, moins volatile que l'éther lui-même $C^2H^2O^2$.

Lorsque dans la réaction de l'acide nitrique sur la brucine,

on chauffe le résidu de la cornue après que le dégagement du gaz a cessé, il se forme de nouveau des vapeurs rouges, et si l'on ajoute de l'eau à ce résidu, il se précipite d'abondants flocons orangés. La liqueur elle-même renferme de l'acide oxalique. Les produits de la réaction de l'acide nitrique sont donc l'éther méthylnitreux, l'acide oxalique et la *cacothéline*.

Cette dernière substance précipitée par l'eau en flocons orangés, se dissout dans les acides et se dépose à l'état cristallisé de ces solutions.

Elle se comporte comme une base faible et forme avec le chlorure de platine un sel double; comme d'autres bases faibles, elle peut se combiner avec des oxides tels que la baryte et l'oxyde de plomb. D'ailleurs la détermination de la quantité d'éther méthylnitreux et d'acide oxalique formés par un poids donné de brucine en même temps que la cacothéline, et les analyses de M. Strecker qui s'accordent avec celles de M. Rosengarten, conduisent à adopter pour cette substance la formule: $C^{40}H^{22}Az^{4}O^{18}$ et à représenter la réaction de l'acide nitrique sur la brucine par l'équation suivante :

$$\underbrace{C^{46}H^{26}Az^{2}O^{8}}_{\text{Brucine.}} + 5(HO,AzO^{5}) = \underbrace{C^{40}H^{22}Az^{4}O^{18}}_{\text{Cacothéline.}}$$

$$\underbrace{C^{2}H^{3}O,AzO^{3}}_{\text{Éther méthylnitreux.}} + \underbrace{C^{4}H^{2}O^{8}}_{\text{Ac. oxalique.}} + 2AzO^{2} + 4HO.$$

Il se forme en outre une certaine quantité d'acide carbonique résultant de l'oxidation d'une partie de l'acide oxalique.

La formation de l'éther méthylnitreux dans cette réaction met hors de doute ce fait annoncé par MM. Baumert et Marck, qu'il se produit de l'esprit de bois lorsque l'on fait agir un mélange d'acide sulfurique et de peroxyde de manganèse sur la brucine.

Action de l'iode et du chlore sur le nitrate d'argent; par M. Weltzien. — On sait qu'une solution de chlore précipite le nitrate d'argent avec formation de chlorure et de chlorate, et les expériences de M. Deville ont démontré que sous l'in-

fluence du chlore sec la même décomposition a lieu avec dégagement d'acide nitrique anhydre. Il en est de même de l'iode, soit à l'état de dissolution alcoolique, soit à l'état sec, il se forme de l'iodure et de l'iodate avec production d'acide nitrique anhydre ou hydraté.

$$6\text{I} + 6(\text{AgO}, \text{AzO}^5) = 5\text{AgI} + \text{AgO}, \text{AzO}^6 + 6\text{AzO}^5.$$

Sur la formation artificielle de la taurine; par M. A. Strecker. — L'iséthionate d'ammoniaque ne se distingue de la taurine que par les éléments de deux équivalents d'eau :

$$\underbrace{\text{AzH}^4\text{O}, \text{C}^4\text{H}^5\text{S}^2\text{O}^7}_{\text{iséthionate d'ammoniaque.}} = \underbrace{\text{C}^4\text{H}^7\text{AzS}^2\text{O}^6}_{\text{taurine.}} + 2\text{HO}.$$

Il y avait lieu d'espérer qu'en perdant deux équivalents d'eau ce sel se transformerait en taurine ou en une substance isomérique. L'expérience a réalisé cette prévision.

L'acide iséthionique préparé par le procédé de M. Magnus en faisant agir l'acide sulfurique anhydre sur l'alcool a été saturé par le baryte et la solution précipitée par l'alcool, a fourni un sel que l'on a décomposé au moyen du carbonate d'ammoniaque.

L'iséthionate d'ammoniaque soumis à l'action de la chaleur a fondu à 130°, et s'est peu à peu échauffé jusqu'à 200° sans éprouver d'altération, à 210° il a commencé à dégager de l'eau et à 220° il en a perdu dix à douze pour cent. Le résidu solide et coloré a été dissous dans l'eau, et la solution a été traitée par une petite quantité d'alcool qui en a séparé des flocons bruns ; en ajoutant un excès d'alcool on a précipité des cristaux incolores, qui, redissous dans l'eau, se sont déposés de nouveau en affectant la forme caractéristique de la taurine. En effet chauffés à 240° ils ont conservé leur forme et leur éclat ; fondus avec l'hydrate de potasse ils ont laissé dégager de l'ammoniaque et le résidu renfermait de l'acide sulfureux ; leur dissolution d'ailleurs ne précipitait pas les sels de baryte, même par l'ébullition avec l'acide nitrique.

F. Boudet.

Note sur une singulière réaction des éléments de l'alcool entre eux.

Par M. SALAIGNAC.

J'ai observé cette réaction dans la solution alcoolique de potasse caustique, connue, autrefois dans les pharmacies, sous le nom de *Lilium de Paracelse.* Je possède, depuis une vingtaine d'années, un flacon qui contient environ 80 grammes de cette solution, dans laquelle il s'est formé, par ce laps de temps, un globule huileux, de couleur jaune-rougeâtre, occupant le fond du vase. Le flacon ayant subi plus tard un transport de 200 lieues environ, l'agitation que le liquide éprouva convertit ce globule en une poudre également jaune rougeâtre, qui paraît être une oxidation de la matière huileuse dont il s'agit. Il est probable que la formation de cette matière est due à une réaction des élémens de l'alcool entre eux; l'hydrogène, l'oxygène et le carbone d'une partie de l'alcool, se sont réunis sous l'influence de la potasse caustique, pour former cette matière huileuse. Ce fait prouve combien il importe, dans l'intérêt de la science, d'étudier les réactions qui s'opèrent dans certaines circonstances et qui peuvent souvent conduire à des connaissances utiles.

Extrait des journaux Anglais.

Procédé pour préparer la poudre de fer; par MORGAN.

Le procédé ordinairement suivi pour préparer la poudre de fer que l'on appelle aussi *fer réduit* ou *fer de Quévenne*, consiste à faire passer un courant de gaz hydrogène sur de l'oxyde de fer chauffé au rouge. Mais, indépendamment des inconvénients attachés à l'emploi d'une substance dont la nature est presque toujours sulfureuse, il y en a un principal qui se tire de la difficulté qu'on éprouve à bien régler la chaleur. On sait, en effet,

que suivant que celle-ci est trop faible ou trop forte, le produit qu'on obtient est pyrophorique ou glutineux, et il résulte de ce double écueil auquel on se trouve nécessairement exposé, que le fer réduit par l'hydrogène atteint toujours un prix assez élevé dans le commerce, et qu'il se trouve dès lors, comme toutes les substances chères, soumis aux chances de la fraude et de la sophistication.

M. Morgan propose un procédé nouveau qui met à l'abri de ces inconvénients :

On prend du prussiate jaune de potasse (250 grammes), et on le dessèche dans un four jusqu'à ce qu'il ait perdu toute son eau de cristallisation. On le réduit en poudre très-fine, et on y mêle successivement 125 grammes d'oxyde rouge de fer préalablement lavé et pulvérisé et 90 grammes de carbonate de potasse pur et bien sec. On introduit le mélange par petites portions à la fois dans un creuset chauffé au-dessous du rouge et on maintient la chaleur jusqu'à ce que toute effervescence ait cessé ; à ce terme, on s'arrête, et on abandonne la masse au refroidissement. Quand elle est complétement refroidie, on la détache du creuset, on la pulvérise et on l'introduit dans un grand vase où elle est traitée à plusieurs reprises par l'eau distillée jusqu'à ce que les eaux de lavage cessent de précipiter par l'azotate d'argent. Quand on a atteint cette limite qui indique que tout composé cyanique a disparu, on rassemble la poudre sur un filtre et on la sèche aussi rapidement que possible en évitant le contact trop intime ou trop prolongé de l'air. Enfin, on l'enferme dans un bocal bien fermé où elle se conserve pour ainsi dire indéfiniment. Le produit, pour les proportions indiquées plus haut, est d'environ 100 grammes.

Propriétés : Le fer obtenu par ce procédé présente les caractères suivants : c'est une poudre fine, de couleur grise foncée, qui n'est ni grenue, ni grossière sous les doigts. Quelquefois, cependant, elle renferme des parties glutineuses qui se sont agglomérées par l'effet d'une chaleur trop forte. Mais rien n'est plus facile que de les séparer en passant la poudre à travers un tamis. Traité par l'acide chlorhydrique, le fer de Morgan s'y dissout complétement en produisant une effervescence vive et considérable. La solution qui résulte de ce traitement fournit

par la potasse et l'ammoniaque le précipité verdâtre gélatineux qui caractérise les protosels de fer, et on sait qu'elle donnerait au contraire un précipité rouge, si le fer d'où elle provient était tant soit peu oxydé. L'eau dans laquelle on fait digérer la poudre de fer ne trouble pas l'azotate d'argent, et s'il arrivait qu'elle le troublât, c'est que tout le cyanure n'aurait pas été enlevé par les lavages.

Théorie : M. Morgan explique de la manière suivante les résultats de son opération : 2 atomes de ferrocyanure de potassium et 2 atomes de carbonate de potasse donnent, par leur réaction mutuelle, 5 atomes de cyanure de potassium, 1 atome de cyanate de potasse, 2 atomes de fer métallique et 2 atomes d'acide carbonique. C'est à la production de ce dernier gaz qu'est due l'effervescence observée.

$$2(K^2Cy^2FeCy) + 2(KO,CO^2) = 5(KCy) + KO,CyO + 2Fe + 2(CO^2).$$

Les 5 atomes de cyanure de potassium qui résultent de cette première action agissent à leur tour sur les 3 atomes 1/3 de peroxyde de fer ajouté, de manière à former 5 atomes de cyanate de potasse et 7 atomes de fer métallique. On a donc :

$$5(KCy) + 3\tfrac{1}{3}(Fe^2O^3) = 5(KOCyO) + 7Fe.$$

On voit que l'effet de ces deux réactions successives est de séparer à l'état métallique tout le fer qui se trouve combiné dans les éléments, tant à l'état de ferrocyanure qu'à l'état de protoxyde.

On peut remarquer que les quantités de substances employées dans le procédé de M. Morgan ne s'accordent pas exactement avec celles qu'indique sa théorie. Wittstein a observé depuis longtemps que lorsqu'on fond ensemble le ferrocyanure de potassium et le carbonate de potasse dans les proportions indiquées plus haut, une portion du cyanure est décomposée par l'action de la chaleur, en sorte que le produit, au lieu d'être 5 atomes de cyanure de potassium et 1 atome de cyanate de potasse, comme le veut la théorie de Morgan, consiste en cyanure et cyanate dans la proportion de 7 du premier pour 5 du second. Il est donc nécessaire, en raison de cette circonstance, de réduire la quantité d'oxyde de manière à maintenir un excès

considérable de cyanure de potassium et protéger le métal déjà réduit contre l'oxydation que produiraient la chaleur et l'air.

Incompatibilité de l'iodure de potassium avec le calomel et d'autres préparations mercurielles; par William PROCTER.

Il arrive souvent que l'iodure de potassium se trouve prescrit en même temps que certains composés mercuriels, tels que le calomel, l'oxyde rouge de mercure, les pilules bleues, etc. Il n'est pas douteux qu'il y ait action chimique au contact de ces deux sortes de substances, mais les effets qui résultent de cette action n'ont pas été étudiés jusqu'ici avec assez de soin pour qu'on puisse les regarder comme suffisamment établis. Comment, en effet, le composé mercuriel se trouve-t-il modifié dans sa nature? Dans quelle mesure son action sur l'économie se trouve-t-elle ou accélérée ou retardée? Ce sont là des questions entièrement nouvelles et sur lesquelles on ne saurait rien affirmer de positif.

C'est dans l'espoir de jeter quelque lumière sur ce sujet d'ailleurs fort intéressant que M. W. Procter a entrepris les expériences dont nous allons rendre compte. Il a observé avec le plus grand soin les phénomènes chimiques qui se produisent lorsque les substances dont il est question réagissent dans un simple verre à expérience. Les résultats auxquels il est arrivé sont sans doute très-importants; mais il ne faut pas perdre de vue que ce sont des résultats purement chimiques et qu'on ne saurait en tirer de conclusions rationnelles au point de vue physiologique, qu'en ayant égard à l'influence des liquides complexes contenus dans l'organisme.

1° Lorsqu'on prend le calomel et l'iodure de potassium dans le rapport de leurs équivalents et qu'on les traite pendant quelques instants par l'eau distillée bouillante, il se forme du chlorure de potassium qui reste en solution et du protoïodure de mercure insoluble qui se précipite. La double décomposition est nette et tranchée, comme lorsqu'on opère avec deux sels solubles pouvant former un sel insoluble. A froid, la même

réaction se produit, mais plus lentement : $HgCl + KI = HgI + KCl$.

2° Si, au lieu de prendre les deux sels dans le rapport de leurs équivalents, on en prend des poids tels que l'iodure de potassium se trouve en excès, la réaction précédente se manifeste encore, mais elle est bientôt suivie d'une réaction secondaire d'où résultent de l'iodhydrargyrate de potasse et du mercure métallique $2(HgI) + 2(KI) = 2(KI, HgI^2) + Hg$.

3° L'oxyde noir de mercure, mêlé à un excès d'iodure de potassium, se convertit d'abord en protoïodure et se décompose ensuite en biiodure et en mercure métallique. Une partie de l'iodure de potassium se décompose pour fournir l'iode nécessaire à cette réaction et acquiert en échange une quantité correspondante d'oxygène qui la transforme en potasse libre : $2(HgO) + 2(KI) = 2(HgI) + 2(KO)$. Puis le protoïodure et l'excès d'iodure de potassium réagissent comme ci-dessus pour produire du mercure métallique et de l'iodhydrargyrate de potasse.

4° L'oxyde rouge de mercure mêlé de même à un excès d'iodure de potassium, donne lieu à une double décomposition d'où résultent du biiodure de mercure et de la potasse. La première de ces deux substances se combine ensuite à une partie de la seconde pour former de l'iodhydrargyrate, tandis que le complément de la potasse se retrouve à l'état libre dans la liqueur qu'elle rend fortement alcaline. Ainsi on a : $HgO^2 + 4KI = 2(KI\,HgI^2) + 2(KO)$.

5° Le turbith minéral (sous-sulfate de mercure), traité par un excès d'iodure de potassium en solution concentrée, perd instantanément sa couleur jaune et devient rouge par la formation de biiodure de mercure. Puis ce biiodure se dissout graduellement dans la liqueur qui prend en même temps une réaction fortement alcaline :

$$3HgO^2, 2SO^3 + 12KI = 3(2KI, HgI^2) + 2(KO, SO^3) + 4KO.$$

6° Le précipité blanc, mêlé à un excès d'iodure de potassium, s'y dissout progressivement en développant une forte odeur d'ammoniaque.

7° Lorsqu'on fait digérer la masse de pilules bleues dans une

solution d'iodure de potassium, le liquide filtré a une réaction alcaline et renferme du mercure : on le reconnaît facilement en faisant tomber une goutte de ce liquide sur une lame de cuivre bien décapé.

8° Enfin, quand le mercure lui-même, le mercure métallique, est mis à bouillir dans une solution concentrée d'iodure de potassium, il y entre partiellement en dissolution, et la liqueur prend une réaction assez fortement alcaline. Il est donc probable que l'iodure de potassium est décomposé et qu'il se forme du biiodure de mercure et de la potasse comme dans les cas précédents. Cependant la formule rationnelle ne rend pas un compte très-exact de cette réaction, et il est à remarquer, en outre, qu'il n'y a, en apparence, aucun dégagement de gaz hydrogène. Si l'on opère à froid, le mercure se dissout encore quoique d'une manière plus lente, car une seule goutte de liquide, versée sur une lame de cuivre bien décapé, y produit instantanément la tache blanche argentée, caractéristique de la présence de ce métal.

Tels sont les faits principaux observés par M. Procter, et l'on voit que, quelle que soit la forme du composé mercuriel que l'on examine, l'iodure de potassium exerce toujours sur lui un pouvoir dissolvant très-marqué. Il est permis de croire que les mêmes phénomènes se produisent au sein de l'économie vivante et que là encore l'iodure de potassium a la propriété de s'emparer du mercure partout et sous quelque forme qu'il se trouve répandu dans le système : c'est sans doute un avantage considérable au point de vue physiologique, et il s'augmente encore de la facilité avec laquelle l'iodure est éliminé par les voies urinaires.

Ce que montrent surtout les expériences de Procter c'est que les médecins doivent apporter la plus grande réserve dans la prescription successive ou simultanée des mercuriaux et de l'iodure de potassium. L'iodhydrargyrate qui prend naissance par l'action mutuelle de ces deux composés, est un sel qui n'est pas sans danger, et dont l'action énergique s'exerce même à la dose de 1/20 de grain.

M. William Procter termine son article en confirmant l'assertion de Morgan sur l'importance de l'iodure de potassium comme

réactif du mercure. Rien n'est plus facile que de découvrir la présence de ce métal dans un composé quelconque, tel que pilules, poudres, mélanges, et surtout dans ces prétendues pilules dépuratives végétales qui ont souvent une action plus marquée que les mercuriaux eux-mêmes. Il suffit, pour cela, d'une pièce de cuivre que l'on décape à l'aide de l'acide nitrique et sur la surface de laquelle on dépose d'abord 1 grain environ de la substance à essayer, puis 3 grains d'iodure et trois gouttes d'eau. On mêle le tout avec la pointe d'un canif, et, pour peu qu'il y ait de mercure, on voit se former une tache argentée sur le cuivre. Quand le mercure se trouve à l'état métallique, comme dans les pilules bleues, la réaction exige plus de temps, mais elle n'en est pas moins certaine. L'expérience peut se faire très-facilement avec une pilule de Plummer.

Remarques sur la préparation de la magnésie calcinée pesante;
par Thomas Barr.

On sait combien il a été fait d'essais pour préparer une magnésie calcinée pesante comme celle de Henry, et jouissant en outre de l'apparence douce et nacrée qui se remarque à un si haut degré dans cette magnésie.

M. Barr a eu l'idée de l'examiner chimiquement, concurremment avec deux autres magnésies qui jouissent également d'une grande faveur : ce sont celles de Husband et de Ellis. Voici le résultat de ses analyses :

	Henry.	Husband.	Ellis.
Magnésie.	94,40	84,30	94,04
Eau.	0,50	11,40	0,80
Silice.	0,80	Trace.	Trace.
Fer.	1,20	0,70	0,80
Chaux.	1,11	1,01	1,81
Albumine.	1,80	0,50	0,60
Sulfate de magnésie.	0,30	0,30	0,50
— de soude. . .	1,60	1,10	0,70
Chlore.	»	»	Trace.

Ce qui frappe surtout dans la comparaison de ces résultats,

c'est la grande quantité de silice qui se trouve dans la magnésie de Henry et qui ne se rencontre pas au même degré dans les autres. L'auteur pense que cette silice vient du creuset dans lequel se fait la calcination, et que la magnésie de Henry est calcinée à une température excessivement élevée.

La quantité d'eau qui figure dans les magnésies de Henry et de Ellis approche très-exactement de celle qui a été trouvée par Procter dans des analyses du même genre; mais on voit que celle de Husband présente, sous ce rapport, une différence considérable. Le véritable hydrate de magnésie contient environ 30 pour 100 d'eau, et présente, selon les observations de l'auteur, une apparence rude et grenue. Il semble donc que la magnésie de Husband, comme d'ailleurs la magnésie calcinée ordinaire, ne soit que partiellement hydratée par suite de l'eau qu'elle absorbe graduellement après la calcination.

Les efforts de M. Barr pour améliorer l'état physique de la magnésie calcinée en y faisant passer un courant de vapeur d'eau sont demeurés sans résultat, et il a même vu que la magnésie de Husband devient plus douce au toucher quand elle est déshydratée, si bien que, quel que soit l'effet physiologique que produise la présence de l'eau dans la magnésie, il n'est pas à croire qu'elle ajoute rien à sa douceur et à son éclat.

Après avoir fait ces observations analytiques sur les espèces de magnésie les plus renommées, M. Barr a cherché à les imiter et à les reproduire en variant le mode de préparation ordinairement adopté. Il a mis en pratique les quatre procédés suivants :

1° Précipitation du sulfate de magnésie par les alcalis caustiques ou carbonatés.

2° Décomposition du chlorure de magnésium par la chaleur.

3° Précipitation du chlorure de magnésium par les alcalis caustiques et carbonatés.

4° Calcination du carbonate neutre de magnésie.

Les remarques qu'il a faites dans la pratique de ces quatre procédés peuvent se résumer de la manière suivante : on peut obtenir une magnésie pure, lourde et douce au toucher, soit en précipitant une solution chaude et concentrée de sulfate de magnésie par le carbonate de soude, soit en décomposant le chlorure de magnésium par la chaleur. Il serait difficile de dire le-

quel de ces deux procédés vaut le mieux. La difficulté de séparer complétement le fer du sulfate de magnésie du commerce est l'objection la plus grave qu'on puisse faire au premier procédé; mais la nécessité où l'on est de régler avec le plus grand soin la chaleur dans la décomposition du chlorure est une objection non moins sérieuse pour le second. La première méthode a de même l'avantage de ne donner aucune vapeur corrosive pendant la calcination ; mais la seconde, quand on observe bien les précautions nécessaires, donne un produit qui se rapproche davantage de la magnésie de Henry.

M. Barr a envoyé, à l'appui de son mémoire, divers échantillons de magnésie préparée par ses soins. La plus belle est, en effet, celle qu'il a obtenue par la décomposition du chlorure. Elle est douce au toucher, très-blanche et très-pesante, et se rapproche beaucoup, pour l'apparence extérieure, de la magnésie de Henry. Cependant, le rédacteur du journal de New-York qui l'a examinée avec le plus grand soin dit qu'elle manque encore, au moins dans une certaine mesure, de l'aspect brillant et nacré qui fait le principal mérite de cette magnésie.

Identité de l'électricité dynamique ou voltaïque avec l'électricité statique ou de frottement ; par le professeur FARADAY.

Quoique tous les physiciens soient aujourd'hui d'accord pour considérer comme identique la force qui produit les phénomènes statiques et dynamiques relatifs à l'électricité, c'est toujours avec un vif intérêt qu'on accueille les expériences qui ont pour objet de constater cette identité. Celles que le professeur Faraday a présentées à l'institution royale de Londres dans la séance de janvier 1854, ont une importance particulière qu'elles empruntent aux circonstances au milieu desquelles elles ont été faites.

C'est à l'aide du télégraphe électrique que l'illustre physicien avait résolu de prouver l'identité des deux fluides. Il avait pris soin de mettre sous les yeux de l'assemblée une multitude d'appareils et de piles de toute espèce représentant plus de cinq cents couples voltaïques, et une longueur de fil de plus de

12 kilomètres dont la moitié plongeait dans des tubes remplis d'eau. Cette disposition avait pour but de montrer l'influence de la submersion sur la propriété conductrice des fils dans les opérations sous-marines. Le fil était d'ailleurs recouvert, dans toute son étendue, d'une couche de gutta percha dont l'épaisseur était double de son diamètre.

Il s'agissait de montrer comment un pareil fil, mis en communication avec une source d'électricité dynamique telle par exemple qu'un assemblage de plusieurs éléments de Bunsen ou de Grove, pouvait se charger cependant d'électricité statique et accumuler même cette espèce d'électricité à la manière du condensateur ordinaire ou de la bouteille de Leyde.

Pour faire bien comprendre la pensée du physicien anglais, il importe de rappeler sommairement les conditions ordinaires du condensateur. Une lame mince isolante entre deux lames conductrices, l'une communiquant avec une source d'électricité statique et faisant l'office de collecteur, l'autre communiquant avec le sol, et jouant le rôle de condensateur : telles sont les conditions nécessaires pour que la condensation ait lieu. Or, M. Faraday a fait judicieusement cette remarque que le fil télégraphique ne saurait remplir ces conditions lorsqu'il flotte librement dans l'air, parce que la couche de gutta percha qui représente la lame isolante, n'offre à sa surface extérieure aucune substance conductrice capable d'opérer la condensation. Au contraire, lorsque ce fil plonge dans l'eau et surtout dans l'eau salée comme cela a lieu pour le télégraphe sous-marin, toutes les conditions se trouvent alors réunies, et rien ne s'oppose plus à l'accumulation de l'électricité. Aussi s'accumule-t-elle réellement, comme le prouve l'expérience suivante qui s'est faite en Angleterre sous les yeux même de M. Faraday : une longueur de fil de près de 140 kilomètres fut plongée dans un grand canal, et mise en communication par une de ses extrémités avec une pile énergique, pendant que l'autre qui était entièrement recouverte de gutta percha flottait librement dans l'eau. Après quelques instants de contact, on rompit la communication avec la source voltaïque, et il fut possible alors de reconnaître que le fil était chargé d'électricité statique, comme l'eût été une bouteille de Leyde en communication avec

une machine ordinaire à frottement. La charge de cette électricité statique se maintint tout une demi-heure pendant laquelle M. Faraday reçut quarante petites secousses comme celles que produit le condensateur à l'électricité dissimulée lorsqu'on touche alternativement chacune des faces de sa lame isolante.

La même expérience faite dans l'air ne produisit rien de pareil, d'où résulte pour M. Faraday cette double conclusion : 1° que la présence d'un conducteur autour de la couche de gutta percha qui isole le fil télégraphique est indispensable à la condensation du fluide électrique dans ce fil; 2° que les deux électricités statique et dynamique ne sont bien réellement que deux états différents d'une même force, l'un relatif à une intensité faible et à une quantité considérable, l'autre au contraire, à une intensité considérable et à une quantité faible.

En terminant sa note, M. Faraday a exposé sur le pouvoir conducteur des fils télégraphiques quelques considérations qui ne sont pas sans intérêt. On sait que Wheatstone, dans les expériences qu'il a faites pour déterminer la vitesse de l'électricité dans un fil de cuivre, a trouvé qu'une étincelle électrique parcourait 94,000 lieues par seconde. C'est comme on voit une marche plus rapide encore que celle de la lumière. Mais les expériences faites postérieurement à la détermination de Wheatstone, ont offert une diminution considérable, sans qu'on puisse attribuer cette diminution à d'autres causes qu'à l'imperfection des fils conducteurs, et aux conditions particulières dans lesquelles ils étaient placés. Ainsi on a vu qu'à travers un fil de fer aérien, la vitesse n'est plus que de 5,600 lieues par seconde, et qu'elle se trouve même réduite à 900 lieues lorsqu'on la considère dans le fil télégraphique compris entre Londres et Bruxelles et dont une grande partie plonge dans l'océan germanique. C'est qu'en effet la déperdition qu'éprouve le fluide électrique lorsqu'il se meut dans un fil environné d'eau, doit apporter un grand retard dans la vitesse de sa propagation, et M. Faraday fait remarquer que ce retard qu'on peut négliger dans les cas ordinaires, ne saurait l'être sans inconvénient dans certains cas plus rares, s'il s'agissait, par exemple, d'établir une communication télégraphique avec l'Amérique. On a calculé que sur une longueur de 7 à 800

lieues, trois ou quatre messages électriques pourraient se transmettre à la fois, c'est-à-dire parcourir simultanément le même fil, dans le même sens et dans le même moment. On comprend dès lors que si, pour une cause ou pour une autre, le sens du courant venait tout à coup à être changé, un signal parti de Londres pourrait y revenir avant d'être arrivé en Amérique.

Sur les semences du ricin (ricinus communis); par Henri Bower.

Dans une thèse inaugurale, soutenue devant le collége de pharmacie de Philadelphie, M. H. Bower a produit sur la nature chimique des semences du ricin, des détails qui ne sont pas sans intérêt.

D'après les expériences de Geiger, la partie parenchymateuse de ces semences serait surtout constituée par de l'amidon, et cependant tous les efforts qu'on a tentés pour obtenir une couleur bleue par l'iode sont demeurés jusqu'ici sans résultat. Cette circonstance jointe à cette autre que le parenchyme est susceptible de former émulsion avec l'eau, a conduit l'auteur à penser qu'il renfermait une matière albumineuse particulière, analogue à celle qui existe dans les amandes ordinaires. L'expérience suivante lui en a fourni la preuve évidente : on prépare une émulsion de ricin en triturant le parenchyme de la semence avec l'eau, on y ajoute deux fois son poids d'éther, puis, après avoir agité le mélange à plusieurs reprises, on l'abandonne quelques instants au repos. Il s'y forme deux couches parfaitement distinctes dont l'une est constituée par un liquide clair qui occupe le fond du vase. On sépare ce liquide de la liqueur éthérée qui le surnage et on y ajoute de l'alcool qui en précipite des flocons blancs. Ces flocons sont recueillis avec soin sur un petit filtre, lavés à plusieurs reprises avec de nouvelles portions d'alcool, et séchés rapidement sous le récipient de la machine pneumatique. Ce sont eux qui constituent le produit analogue à l'émulsine, ou si l'on veut, l'émulsine de la graine de ricin.

Cette émulsine se dissout dans l'eau en formant un liquide qui rougit le tournesol, et se coagule quand on le chauffe à

100°. Son caractère distinctif est de décomposer l'amygdaline et de fournir l'odeur cyanique qui se développe d'une manière si marquée quand on traite cette substance par l'émulsine des amandes. Ici l'action est moins vive, il est vrai, mais elle n'en est pas moins manifeste; car, en mêlant les deux solutions et les abandonnant quelques jours au repos, l'odeur d'amandés amères devient très-vive et très-forte.

Quand on fait une émulsion de semences de ricin, il se développe une odeur particulière nauséeuse, qui, avant l'addition de l'eau, n'est nullement perceptible dans l'amande même écrasée. Cette odeur devient plus vive encore quand on chauffe le produit de la macération du parenchyme dans l'eau, et elle prend surtout une intensité considérable, si l'eau dans laquelle on le fait macérer, est rendue alcaline par la potasse. La vapeur présente alors une odeur excessivement nauséeuse et qui produit une sensation véritablement douloureuse à l'estomac chez les personnes que l'huile de ricin impressionne facilement.

Quand on chauffe l'émulsion de ricin au point de la coaguler par la chaleur, elle devient incapable de développer l'odeur dont nous venons de parler, et il en est de même lorsque avant de préparer l'émulsion, on fait bouillir les semences dans l'alcool ou les acides étendus. L'éther, au contraire, paraît n'extraire aucun principe essentiel à la formation de cette odeur, car elle se développe avec la même intensité dans les semences qui ont digéré même assez longtemps dans ce liquide.

Quoique dans ses expériences M. Bower n'ait obtenu aucune trace d'huile volatile, à cause sans doute de la petite quantité de matière sur laquelle il a opéré, il est pourtant probable qu'il existe dans la semence du ricin, un principe analogue à l'amygdaline ou à la sulfosinapisine, et que c'est ce principe qui, au contact de l'émulsine et de l'eau, se décompose en une substance très-fortement odorante, dont les propriétés sont très-âcres et très-vénéneuses.

L'auteur a montré, d'une manière assez probante, que ce principe âcre n'est pas volatilisé par la simple action de la chaleur, comme on l'a cru pendant longtemps. En effet, quand le tourteau qui provient de l'expression des semences est épuisé par l'éther de toute l'huile qu'il peut retenir, et qu'on le chauffe

longtemps sur une plaque de fer à une température capable même de le torréfier légèrement, on remarque qu'il possède encore une action des plus vives et des plus marquées. 20 grains de ce résidu ainsi torréfié ont produit, d'après l'observation de l'auteur, des effets émétocathartiques très-violents, et il y a même des personnes chez lesquelles ces effets se sont prolongés pendant sept à huit jours.

Ces expériences montrent que si le principe âcre des semences de ricin se volatilise par l'ébullition, ce n'est pas par la simple action de la chaleur sur le parenchyme des semences, mais bien par l'action de l'eau dont la présence est indispensable à la formation de ce principe. Elles montrent, en outre, l'importance qu'il y aurait à faire bouillir l'huile de ricin avec l'eau, après qu'elle aurait été extraite par expression des semences. On la débarrasserait ainsi du principe âcre volatil qu'elle développe toujours en quantité plus ou moins grande au contact de l'eau. Mais on comprend qu'un pareil procédé ne peut être employé qu'avec une extrême réserve. Sous l'influence simultanée de la chaleur et de l'eau, les acides gras de l'huile se modifient, rancissent et deviennent âcres, comme cela arrive pour l'huile qu'on fabrique dans les Indes-Occidentales, sans égard pour la chaleur et l'eau qui interviennent dans l'opération. La nature chimique de ces acides n'est pas encore bien connue jusqu'ici, et elle est encore le sujet des recherches des chimistes les plus éminents de l'Europe.

Préparation de l'onguent mercuriel double; par M. POMONTI, de Bastia.

Le procédé nouveau imaginé par M. Pomonti repose sur l'emploi, comme intermède, d'une solution de nitrate de potasse. 6 grammes de ce sel, dissous dans quelques grammes d'eau, suffisent à l'extinction d'un kilogramme de mercure. Voici le mode d'opérer :

On met dans un mortier 250 grammes d'axonge *récente*, et on y verse peu à peu et en triturant sans cesse une solution faite avec 6 grammes de nitre dans le moins d'eau possible. On ajoute

alors à la graisse ainsi préparée, 1 kilogramme de mercure que l'on verse par petites portions et en agitant continuellement. Le mercure disparaît presque aussitôt, mais il reparaît au bout de quelques minutes. On triture de nouveau pendant quelques instants, au bout desquels on voit le mercure s'étendre comme dans le premier cas; mais cette fois il a disparu sans retour. On ajoute alors le complément de la graisse, c'est-à-dire 750 grammes, on mêle avec soin et l'onguent est terminé.

Quelques instants suffisent, selon M. Pomonti, pour obtenir par ce procédé 2,000 grammes d'onguent mercuriel, et l'extinction du métal est si parfaite et si complète qu'il est impossible, même à l'aide d'une forte loupe, d'en apercevoir le moindre globule.

Sur la falsification des drogues; par Maisch.

Après plusieurs considérations sur l'importance qu'il y aurait pour les droguistes et les pharmaciens à essayer toutes les matières premières qu'ils emploient, M. Maisch arrive à parler des médicaments chimiques dont l'examen présente plus de facilité et de certitude.

L'année dernière, dit-il, on vit paraître sur les marchés de l'Europe, un iodure de potassium à réaction neutre, contenant à peine quelques traces des impuretés que renferme habituellement cette substance, et présentant enfin toute l'apparence d'un produit pur et de bonne qualité. Erdmann, cependant, trouva qu'en y ajoutant la proportion d'eau dans laquelle il se dissout d'ordinaire, cet iodure laissait au fonds du vase, une grande quantité de fragments cristallins qui exigeaient de 13 à 14 parties d'eau pour se dissoudre, qui demeuraient insolubles dans 80 pour 100 d'alcool et qui faisaient effervescence avec les acides. Ces cristaux étrangers furent reconnus pour du bicarbonate de soude.

De même, on trouva dernièrement du carbonate de chaux qui avait l'apparence extérieure et les caractères d'un produit pur et de bonne qualité, et qui, cependant, était assez soluble dans l'eau et ne faisait aucune espèce d'effervescence avec les

acides. Ce produit n'était autre chose que du sulfate de chaux, Et, en effet, 15 grammes de ce sel exposés à la chaleur rouge. laissaient un résidu de 12gr.55, perdant ainsi 2gr.45 ou 20.833 pour 100 d'eau. Cette composition correspond exactement à la formule $CaO, SO^3 + 2(HO)$.

Le dispensaire des États-Unis dit bien, en partant du carbonate de chaux, qu'il se trouve accidentellement mêlé de sulfate de chaux, mais on voit qu'ici ce n'est pas d'un mélange accidentel qu'il s'agit, mais bien d'une substitution réelle et complète.

Ces deux exemples prouvent une fois de plus la nécessité pour le pharmacien de ne pas s'en rapporter aux caractères physiques des substances qu'il emploie, mais de les examiner chimiquement et avec le plus grand soin.

H. Buignet.

A M. Cap, *rédacteur du* Journal de Pharmacie et de Chimie.

Monsieur,

Le numéro de décembre du *Journal de Pharmacie* contient une critique de mon travail sur les huiles iodées, par M. Bredschneider, de Koenisberg. Permettez-moi d'y répondre en peu de mots.

M. Bredschneider prétend qu'il n'a pu par mon procédé obtenir une huile iodée convenablement préparée; laissez-moi lui rappeller que la commission académique a déclaré que ce procédé, si difficile pour M. Bredschneider, était le seul qui donnât une composition constamment fixe, et surtout le seul *facilement praticable*. C'est aussi l'opinion de M. Deschamps, d'Avallon, bon juge en cette matière. Enfin depuis trois années toute l'huile iodée préparée pour les besoins des hôpitaux ne l'a pas été autrement.

M. Bredschneider prétend encore qu'en traitant mon huile iodée par l'eau, il y a facilement constaté la présence de l'acide iodhydrique.

J'ai précisément indiqué l'introduction de l'eau dans l'huile iodée comme amenant constamment la destruction de la combinaison et la production de l'acide iodhydrique.

Enfin M. Bredschneider affirme qu'il n'a jamais pu trouver dans mon huile iodée la proportion d'iode que j'indique; il se trouve encore là en désaccord avec la commission de l'Académie. Mais puisqu'il a tenté cette opération, je serais désireux qu'il expliquât la disparition de l'iode qu'il a introduit dans son huile en proportion donnée, iode qui n'a fait que s'y dissoudre et qui n'a pas été enlevé à l'état d'acide iodhydrique, puisqu'il n'a pas opéré de lavage, et qui conséquemment n'a pu se perdre.

Or, après des résultats de préparations et d'analyse si peu satisfaisants, quelle confiance M. Bredschneider veut-il qu'on ajoute à ses conclusions?

Daignez agréer, etc. BERTHÉ.

Extrait du Procès-Verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 6 décembre 1854.

Présidence de M. CADET-GASSICOURT.

La correspondance manuscrite comprend : 1° une lettre de M. Hoffmann, pharmacien à Paris, qui adresse un manuscrit sur la résine de jalap, sa préparation, ses falsifications, etc. MM. Boudet et Derosne sont chargés d'examiner ce travail; 2° Une lettre de M. Victor Garnier sur l'exécution des différentes formules (renvoyée à MM. Paul Blondeau et Wuaflart); 3° M. Guyot Dannecy, pharmacien à Bordeaux, adresse une lettre contenant la description d'un procédé de préparation des potions chloroformées (renvoyé à M. Dalpiaz); 4° Une lettre de M. Ernest Baudrimont, qui, sous le patronage de MM. Vée et Mialhe, se porte candidat à une des places vacantes de membre résidant; M. Hoffman, présenté par MM. Quévenne et Laroque, se porte aussi candidat pour une place de membre résidant; 5° M. Silva,

pharmacien à Bayonne, auteur d'un travail sur la conservation des sangsues, demande à être inscrit sur la liste des candidats au titre de membre correspondant; 6° M. Burin du Buisson, pharmacien à Lyon, demande également à être porté sur la liste des candidats au titre de membre correspondant; à l'appui de sa demande, M. Burin du Buisson adresse : 1° copie d'une pétition qu'il a adressée à M. le ministre du commerce sur les remèdes secrets (renvoyée à la commission de la réforme pharmaceutique); 2° supplique sur les remèdes secrets; 3° deux mémoires sur la présence du manganèse dans le sang; 4° études chimiques sur le perchlorure et le perazotate de fer; 5° nouvelles considérations sur le perchlorure de fer. MM. Dubail, Robinet et Reveil sont chargés d'examiner les titres des candidats aux places vacantes de membres résidants et correspondants.

La correspondance imprimée comprend : 1° deux numéros du Journal de pharmacie et de chimie; 2° Le Journal de la société de pharmacie de Lisbonne; 3° Le Journal de pharmacie et des sciences accessoires de Lisbonne (renvoyés à M. Gauthier de Claubry); 4° Le Répertoire de pharmacie de M. Bouchardat; 5° Le Bulletin de la société libre d'émulation de Rouen; 6° Trois numéros du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyés à M. Buignet); 7° Le Journal de chimie médicale d'octobre; 8° Deux numéros du Journal des connaissances médicales; 9° Deux numéros du Journal de pharmacie d'Anvers; 10° Plusieurs journaux espagnols, qui sont déposés par M. Cap; 11° M. Kossmann, pharmacien à Thann, et correspondant de la Société, fait hommage de la thèse qu'il a soutenue à l'université de Giessen pour le doctorat en philosophie; 12° M. Quévenne fait hommage à la Société d'un numéro des Archives de physiologie contenant son mémoire sur les ferrugineux. M. Quévenne fait encore hommage d'un travail sur l'analyse d'une lymphe du réseau superficiel du derme; 13° M. L. Figuier fait hommage de l'ouvrage qu'il vient de publier sur l'alchimie et les alchimistes. M. le président adresse au nom de la Société des remercîments à MM. Quévenne et L. Figuier; 14° La Société reçoit le programme des prix de l'académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen; 15° M. Blondeau père dépose, de la

part de M. le docteur Andry, un mémoire sur la génération spontanée et la phthiriase chez les anciens.

La Société procède au renouvellement de son bureau. Au premier tour de scrutin, M. Dubail est proclamé vice-président pour 1855, et M. Paul Blondeau secrétaire annuel.

M. Buignet fait un rapport sur les brochures adressées à la Société par l'institut Smithsonien de Washington; le rapporteur annonce que ces publications renferment des faits fort intéressants dont il rendra compte à la Société. Il propose qu'en échange de cet envoi, la Société adresse à l'institut Smithsonien le Journal de pharmacie et de chimie. Cette proposition est adoptée.

M. Guibourt fait devant la Société la description d'un certain nombre de minéraux offerts par M. Stanislas Martin.

M. Hottot fait en son nom et en celui de MM. Guibourt et Reveil un rapport sur la proposition faite par ce dernier, au sujet des archives de la Société. Les conclusions suivantes du rapport sont adoptées : 1° la Société vote les fonds nécessaires pour disposer une armoire de la bibliothèque de l'École pour y établir le dépôt des archives; 2° qu'un membre de la Société soit désigné pour conserver et collectionner ces archives; 4° que des remercîments soient adressés à M. le directeur de l'École pour l'empressement qu'il a mis à faciliter l'établissement des archives. La Société désigne M. Reveil pour remplir les fonctions d'archiviste, sous la surveillance de M. le secrétaire général.

M. Wuaflart fait, au nom de M. Grassy et au sien, un rapport sur la communication faite par M. Thorel (d'Avallon), sur la présence de l'asparagine dans le sirop de guimauve. Les faits signalés par M. Thorel ont été reconnus exacts par la commission qui propose d'adresser des remercîments à M. Thorel. Ces conclusions sont mises aux voix et adoptées.

M. Robinet annonce à la Société qu'il a eu en sa possession, il y a peu de temps, un rameau de chêne portant du gui.

Le même membre annonce que dans certaines localités on se propose de faire de l'alcool avec les figues. Plusieurs membres font observer que cette fabrication s'exécute depuis quelque temps dans plusieurs endroits et principalement en Afrique.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

Mesures transitoires pour l'exécution du décret du 22 août 1854, en ce qui concerne les élèves en pharmacie.

Conformément à la circulaire, en date du 12 décembre, de S. Exc. M. le ministre de l'instruction publique et des cultes, il a été décidé : 1° que les élèves en pharmacie, qui, au 1er janvier prochain, auront un stage complet de huit années, pourront obtenir, s'ils le demandent, la concession à titre onéreux de douze inscriptions, et être admis immédiatement à subir les examens de fin d'études ;

2° Que chaque année de stage au delà des trois ans exigés par le décret du 22 août, pourra être compensée par la concession à titre onéreux de deux inscriptions. Ainsi, l'étudiant qui, au 1er janvier 1855, aurait quatre, cinq, six ou sept années de stage, n'aurait plus à prendre effectivement, pour être admis à subir ses examens de fin d'études, que dix, huit, six ou quatre inscriptions.

Les frais de réception des pharmaciens de première classe, dont le montant total est à peu près le même qu'autrefois, ont été répartis de telle sorte que le prix des examens de fin d'études a été considérablement abaissé. L'augmentation porte principalement sur le prix des inscriptions, qui sont maintenant obligatoires. En accordant un certain nombre d'inscriptions à titre onéreux aux aspirants qui sont en cours d'études, on leur permet d'obtenir plus promptement leur diplôme professionnel, et en même temps on allége plutôt qu'on n'aggrave la somme de leurs dépenses, puisque les examens qu'ils auront à subir leur coûteront beaucoup moins cher que par le passé.

Pour les aspirants au titre de pharmacien de deuxième classe, qui sont en cours d'études ou de stage, on procédera de la même manière.

Ceux qui auront accompli le stage de huit années le 1er janvier

prochain pourront obtenir la concession, à titre onéreux, de quatre inscriptions d'École supérieure ou de six inscriptions d'École préparatoire. Chaque année de stage au delà des six ans exigés par le décret du 22 août pourra être compensée par la concession, à titre onéreux, de deux inscriptions d'École supérieure ou de trois inscriptions d'École préparatoire.

Ces mesures transitoires n'auront leur effet que pendant les années 1855, 1856 et 1857. A dater du 1er janvier 1858, les aspirants au titre de pharmacien de première ou de deuxième classe seront tous soumis, sans exception, aux prescriptions du décret du 22 août 1854.

Le directeur de l'École,
BUSSY.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur le corps gras du myristica otoba, par M. URICOCCHEA (1). — Le *myristica otoba* est un arbre de 15 à 18 mètres de hauteur, cantonné dans les régions temperées de la république de la Nouvelle-Grenade; ses fruits possèdent la saveur de la noix muscade; ils contiennent un corps gras que les habitants du pays retirent par expression et qu'ils appellent *otoba;* ce corps gras est depuis longtemps connu des Grenadins qui l'emploient aujourd'hui dans le traitement des affections cutanées des chevaux.

L'*otoba* constitue une substance butyreuse, fusible à 38° C.; en fondant elle répand une odeur désagréable. A l'aide de l'alcool, on peut en extraire un corps gras solide, identique à la myristine et fusible, comme elle, à 46°. L'autre portion de la matière grasse fournit de la glycérine, qui se produit par la saponification et de l'acide myristique, offrant la composition et le point de fusion (53° C.) de l'acide myristique depuis longtemps connu (2).

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. CXI, p. 369.
(2) Voir *Journal de Pharmacie*, n° d'octobre 1854, p. 313.

Cet acide fut extrait et purifié par la méthode de M. Heintz, au moyen de l'acétate de magnésie, méthode dont nous avons plusieurs fois parlé. Tout l'acide gras est ainsi précipité à l'état de myristate de magnésie; les eaux mères retiennent un acide huileux sur lequel l'acétate de magnésie est sans action, mais que l'acétate de plomb précipite entièrement : c'est probablement de l'acide oléique.

Le myristate de magnésie ne se précipite pas à l'état pur; il est accompagné d'une matière organique peu soluble dans l'alcool, et qui reste comme résidu lorsqu'on traite l'acide myristique par ce liquide; l'alcool bouillant et l'éther dissolvent cette matière et l'abandonnent ensuite à l'état de prismes incolores et brillants. Cette substance constitue un principe immédiat que l'auteur appelle *otobite*. Elle est inodore, insipide et insoluble dans l'eau; elle fond à 133°, et en se refroidissant elle se prend en masse cristalline; mais si l'on pousse la chaleur au delà de ce degré, elle se concrète ensuite en masse amorphe. Chauffé sur une lame de platine, l'otobite se décompose en répandant des vapeurs aromatiques brûlant avec une flamme fuligineuse.

L'analyse a conduit à la composition centésimale suivante :

C.	73,19	72,86
H.	6,35	6,46
O.	20,46	20,68

Ces nombres correspondent à une formule qui aurait pour expression $C^{24} H^{18} O^{5}$.

Sur la leucine; par M. Göfsmann. — La leucine a été découverte par M. Braconnot parmi les produits du traitement de la gélatine, de la laine et de la chair musculaire par l'acide sulfurique. Depuis on l'a rencontrée dans les résidus de la putréfaction des substances protéiques.

Dans le numéro d'août, p. 156, nous avons parlé de la préparation artificielle de la leucine; l'auteur de cette expérience, M. Göfsmann, publie aujourd'hui quelques faits nouveaux concernant cette intéressante combinaison.

Nous savons déjà que la leucine forme avec les acides des combinaisons parfaitement définies; l'auteur a observé qu'elle se combine de même avec les oxydes métalliques; elle s'unit à l'oxyde de cuivre, et donne avec lui un composé cristallin d'un beau bleu, formé d'équivalents égaux de leucine et d'oxyde de cuivre. Le moyen de l'obtenir consiste à introduire peu à peu de l'hydrate de cuivre dans une dissolution bouillante de leucine.

Quand on verse une dissolution de leucine dans une dissolution de sulfate de cuivre, le liquide se colore en bleu et cesse d'être précipitable par la potasse; il contient alors la leucine à l'état de combinaison avec le cuivre.

La leucine ne précipite pas les sels mercuriques, mais quand on ajoute de la potasse ou de l'ammoniaque, il se produit un précipité blanc soluble dans un excès de leucine. L'oxyde de mercure récemment précipité se dissout abondamment dans la leucine; l'auteur n'a pas réussi à obtenir une combinaison définie.

L'oxyde de plomb donne avec elle deux séries de combinaisons, les unes solubles, les autres insolubles; ces dernières, peu définies, prennent naissance, soit en faisant bouillir une dissolution de leucine avec un excès d'hydrate de plomb, soit en traitant par de l'ammoniaque une dissolution bouillante de leucine et d'acétate de plomb; la combinaison soluble est formée d'équivalents égaux de leucine et d'oxyde de plomb; elle a été obtenue par M. Strecker, et cristallise en lamelles nacrées.

Sous l'influence d'un courant de chlore et en présence de la soude caustique, la leucine $C^{12}H^{13}AzO^{4}$ se transforme en acide leucique $C^{12}H^{12}O^{6}$; cette métamorphose a déjà été réalisée par M. Cahours et M. Strecker au moyen de l'acide nitreux. Si l'on remplace la soude caustique par du carbonate de potasse, les produits sont différents; à côté du chlorure de cyanogène et de l'acide cyanhydrique on y trouve du valéronitrile qui se transforme en acide valérique et en ammoniaque en présence d'une lessive caustique. Le valéronitrile a été obtenu plus d'une fois déjà aux dépens de la leucine, et Bopp a observé

qu'en présence de la chair musculaire en putréfaction, la leucine se métamorphose en ammoniaque et acide valérique.

Conformément à ces faits, M. Göfsmann a cherché à obtenir de la leucine au moyen de l'aldéhyde valérique, et par le procédé au moyen duquel M. Strecker a préparé l'alanine; nous avons vu dans le précédent numéro, p. 395, que l'auteur a été devancé par M. Parkinson, qui espère avoir déjà réalisé cette idée.

Moyen d'améliorer et de désacidifier le pain de ménage et le pain de munition, par M. LIEBIG (1). — L'agent principal de la panification est le gluten; la propriété de former pâte avec l'amidon, il la doit à la manière dont il condense l'eau; ce liquide s'y fixe en effet sous une forme semblable à celle sous laquelle il se trouve contenu dans le tissu musculaire ou dans l'albumine coagulée, substances qui ne mouillent pas les corps desséchés, bien qu'elles contiennent de l'eau en forte proportion. Réduit à l'état de pain, le gluten se conserve indéfiniment. Il en est autrement lorsqu'on l'abandonne à lui-même en présence de l'eau; peu de jours suffisent alors pour lui faire perdre de sa viscosité et pour le transformer en une matière poisseuse, soluble dans l'eau et incapable désormais de faire pâte. Il éprouve la même modification lorsqu'il est conservé pendant quelque temps à l'état de farine; car cette substanse, qui est très-hygroscopique, attire l'humidité atmosphérique et met insensiblement le gluten dans les conditions défavorables qui viennent d'être indiquées; aussi la farine devient de moins en moins susceptible de former du pain. Pour s'opposer à cette détérioration, on recourt à la dessiccation artificielle et à la conservation à l'abri de l'air.

Il y a quelque vingt-quatre ans, les boulangers belges ont employé un moyen à l'aide duquel ils obtenaient, avec des farines avariées, du pain en tout semblable au pain de première

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 246.

qualité. Ce moyen, reconnu par M. Kuhlmann, consistait à mêler du sulfate de cuivre ou de l'alun à la farine avariée.

Les effets produits dans cette circonstance par l'alun et le sulfate de cuivre, s'expliquent d'après M. Liebig en ce que, sous l'influence de la chaleur du four, ces sels forment, avec le gluten modifié, une combinaison à la faveur de laquelle cette substance protéique recouvre ses qualités premières, et redevient insoluble et hygroscopique.

En partant de l'analogie qui existe entre la caséine et le gluten, et de la propriété que possède la première de former une combinaison avec la chaux, M. Liebig a eu l'idée d'employer cette base terreuse à la place de l'alun ou du sulfate de cuivre des boulangers belges. Il s'en sert à l'état de dissolution saturée à froid. Après avoir pétri la farine avec de l'eau de chaux, il ajoute le levain et abandonne la pâte à elle-même; la fermentation se déclare et se développe comme de coutume; et si on ajoute en temps utile le restant de la farine à la pâte fermentée, on obtient après la cuisson un pain excellent, élastique, bulleux, dénué d'acide, d'une saveur agréable et que l'on préfère à tout autre pain lorsqu'on en a goûté pendant quelque temps.

Les proportions de farine et d'eau de chaux à employer sont dans le rapport de 19 à 5, ou 52 à 54 litres d'eau de chaux par quintal métrique de farine; comme la quantité de liquide ne suffit pas pour convertir la farine en pâte, on la complète avec de l'eau ordinaire.

En perdant sa saveur acide, le pain perd un peu du goût qu'on est habitué à lui trouver; on y remédie en augmentant la dose de sel de cuisine.

La quantité de chaux introduite dans le pain n'est pas aussi considérable qu'on le pourrait croire. 500 grammes de chaux exigent plus de 300 litres d'eau pour se dissoudre; la chaux contenue dans le pain apprêté d'après le procédé décrit se rapproche à peu près de celle que contiennent les graines de légumineuses.

M. Liebig termine par les considérations suivantes : « On peut considérer comme une vérité physiologique établie par l'expérience que la farine du blé n'est pas une substance parfaitement alimentaire; administrée seule, à l'état de pain, elle ne suffit pas

pour entretenir la vie; d'après tout ce que nous savons, cette insuffisance tient au manque de la chaux si nécessaire à la formation du système osseux. L'acide phosphorique, également nécessaire, est suffisamment représenté dans le blé, mais la chaux y est bien moins abondante que dans les légumineuses. Cette circonstance donne peut-être la clef de bien des maladies que l'on observe chez les prisonniers ainsi que chez les enfants élevés à la campagne, lorsque la nourriture consiste essentiellement en pain; sous ce rapport, le pain à l'eau de chaux mérite peut-être de fixer l'attention des médecins.

» Le rendement en pain de la farine pétrie à l'eau de chaux, est plus considérable sans doute parce qu'il a fixé plus d'eau. Dans mon ménage, 19 livres de farine traitée sans eau de chaux ont rarement donné plus de 24 1/2 livres de pain; pétrie avec 5 livres d'eau de chaux, la même quantité de farine produit de 26 litres 6 onces à 26 livres 10 onces de pain bien cuit. Or, comme d'après Heeren 19 livres de farine ne fournissent que 25 livres 1 1/2 once de pain, on peut admettre que le pain à l'eau de chaux a éprouvé une augmentation réelle. »

Préparation de l'éthylammine; par M. Goefsmann (1). — Le procédé à l'aide duquel l'auteur prépare l'éthylammine, est à coup sûr le plus économique de tous ceux qui ont été décrits depuis que M. Wurtz a fait la découverte de cette base et de ses congénères; il consiste tout simplement à décomposer à chaud le bisulfite d'aldéhyde-ammoniaque par un oxyde alcalin.

$$\underbrace{C^4H^4O^2}_{\text{Aldéhyde.}}, AzH^3 + 2SO^2 = 2SO^3 + \underbrace{C^4H^7Az}_{\text{Ethylam.}}$$

Après avoir préparé de l'aldéhyde avec de l'alcool, du peroxyde de manganèse et de l'acide sulfurique, on ajoute au produit brut, la quantité de bisulfite d'ammoniaque nécessaire et on fait évaporer à siccité, puis, après avoir ajouté un mélange

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 122.

formé de chaux vive et de potasse hydratée on soumet à une distillation brusque afin d'éviter des pertes partielles en ammoniaque et en aldéhyde et on reçoit le produit dans de l'acide chlorhydrique; si l'on a employé un excès de bisulfite d'ammoniaque, il se dégage nécessairement un peu d'ammoniaque qui vient se mélanger avec l'éthylammine, le liquide du récipient contient donc du chlorhydrate de cette base mélangé avec du chlorhydrate d'ammoniaque. En traitant le produit salin par un mélange d'alcool et d'éther, on sépare facilement ces deux sels, car le chlorhydrate d'éthylammine en est seul dissous.

Comme les aldéhydes se combinent toutes avec le bisulfite d'ammoniaque, ce procédé est susceptible d'être généralisé; on peut donc espérer qu'il servira à préparer promptement et économiquement les ammoniaques correspondantes aux diverses aldéhydes connues.

Observations sur le chloroforme; par M. Woehler (1). — Profitant du bas prix auquel le commerce livre, en ce moment, le chloroforme, M. Geuther a voulu appliquer ce liquide à la préparation de l'acide formique; en conséquence, il traita le chloroforme par une dissolution alcoolique de potasse et ne fut pas peu étonné de voir le mélange s'échauffer au point d'entrer en ébullition et de laisser dégager un gaz permanent, combustible et faisant explosion avec l'oxygène en donnant naissance à de l'eau, de l'acide carbonique et de l'acide chlorhydrique; ce gaz était le chlorure d'acétyle $Cl\,C^4\,H^3$ que M. Regnault obtint en décomposant le chlorure d'élayle $Cl^2\,C^4\,H^4$ par de la potasse alcoolique.

Le produit commercial qui a été employé dans cette circonstance n'était donc pas du chloroforme, car ce composé ne fournit pas de chlorure d'acétyle lorsqu'on le traite par la potasse. Le prétendu chloroforme contenait donc de fortes proportions de chlorure élaïlique, et, en effet, il ne renfermait

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 122.

que 77 pour 100 de chlore, tandis que le chloroforme pur en renferme 89 pour 100.

Le point d'ébullition de ce prétendu chloroforme était de beaucoup supérieur à celui du chloroforme pur, mais, de même que ce dernier, le produit impur était inaltérable par l'acide sulfurique concentré, propriété que le chlorure élaïlique possède également.

La présence accidentelle du chlorure d'élaïle dans le chloroforme du commerce est peut-être sans grande importance; en tout cas, un traitement à la potasse alcoolique permettra facilement de reconnaître cette impureté.

Analyse du corps gras qui accompagne le blanc de baleine chez le cachalot (*Physeter macrocephalus*, Shaw); par M. Hofstaedter (1).—Le blanc de baleine se trouve, comme on sait, dans certaines cavités de la tête de quelques espèces de cétacées. Il est liquide tant que l'animal est en vie; après la mort de ce dernier, le blanc de baleine cristallise au milieu d'une masse d'huile que l'on sépare par filtration. Or, cette huile est assez peu connue; à part les recherches que M. Chevreul a exécutées avec l'huile du *delphinium globiceps*, huile dans laquelle il a reconnu entre autres la présence de la cétine, de l'oléine et de la phocénine, on a peu fait pour cette question, faute de matière première, car il n'est pas facile d'obtenir l'huile des cétacées dans un état satisfaisant de pureté. Le cachalot qui a échoué l'été dernier aux environs de Trieste a fourni à M. Hofstaedter les matériaux nécessaires aux recherches dont voici les résultats.

Le corps gras qui a servi d'eau mère au blanc de baleine s'est écoulé de l'arrière-tête du cachalot exposé au soleil. Il se présentait en masse brune contenant encore beaucoup de blanc de baleine, qui se déposa lentement et que l'on sépara par filtration, ce qui ne se fit que très-incomplétement.

---

(1) *Ann. der chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 177.

L'huile fut ensuite traitée par une lessive de potasse caustique et soumise à une chaleur modérée pendant trois jours; on recueillit les produits de la distillation parmi lesquels l'auteur crut reconnaître la présence de la méthylammine.

Quant au produit de la saponification, on le précipita par l'eau salée, puis on le fit dissoudre dans de l'alcool; avec de l'acétate de plomb, il fournit un précipité qui céda à l'éther un savon de plomb que l'on décomposa par l'acide chlorhydrique; après avoir neutralisé l'acide gras par de l'ammoniaque, on ajouta du chlorure de barium; le savon de baryte qui en résulta fut bien lavé à l'eau, puis desséché et agité avec de l'éther froid afin d'enlever les dernières portions d'éthal et de blanc de baleine qui ont pu adhérer; quand l'éther n'enleva plus rien, on traita par l'alcool bouillant, le savon s'y dissolvit et s'en sépara ensuite par le refroidissement, à l'état de poudre blanche qu'on fit sécher dans le vide.

D'après les résultats analytiques obtenus avec ce savon de baryte cet acide serait un homologue de l'acide oléique; sa composition, qui est $C^{32} H^{30} O^4$, diffère par 4 équivalents d'hydrogène carboné de l'acide oléique proprement dit: l'auteur donne à cet homologue le nom d'acide *physetoléique*.

Cet acide s'altère au contact de l'air; il fond à 30° C., ce qui s'accorde mal avec l'idée que nous nous faisons des corps homologues, attendu que l'acide oléique ordinaire, plus riche de 4 (C H), fond déjà à 14° C. L'acide nitreux a peu ou point d'action sur cet acide qui ne fournit pas d'acide sébacique lorsqu'on le soumet à la distillation sèche.

Le savon de plomb qui n'a pas été dissous par l'éther, contenait un acide, fusible à 51° C., et dont l'auteur n'a pas déterminé la nature.

L'eau salée qui avait servi à précipiter le physétoléate de potasse retint de la glycérine ainsi qu'un acide qui avait les plus grandes analogies avec l'acide valérique.

J. Nicklès.

Mémoire sur le tabaschir (1).

Par M. GUIBOURT, Professeur à l'École de pharmacie.

Me trouvant à Londres en 1853, j'ai obtenu par l'obligeante entremise de M. le docteur Royle, de l'honorable Cour des directeurs de la Compagnie de l'Inde orientale, une collection de substances de l'Inde, utiles à la médecine et à l'économie domestique. Je me propose de rendre compte successivement de celles de ces substances qui intéressent le plus la matière médicale ; mais je m'occuperai d'abord du TABASCHIR, concrétion siliceuse formée dans l'intérieur du grand bambou de l'Inde, que j'étais surtout curieux de connaître et d'examiner.

On a publié si peu de chose en France, sur cette singulière substance qui, produite par un végétal, a presque la composition chimique et les propriétés de l'*opale hydrophane*, que je crois utile de commencer par faire connaître les recherches dont elle a été le sujet en Angleterre ; on les trouve consignées dans les *transactions philosophiques*, de 1790 à 1819.

I. *Mémoire sur le tabaschir*, par le docteur PATRICK RUSSELL. (*Trans. phil.*, t. LXXX, p. 273.)

Le tabaschir a été porté à la connaissance des peuples occidentaux par les ouvrages des médecins arabes, qui tous le mentionnent comme un important article de matière médicale. Les Arabes et les Turcs le connaissent seulement sous ce nom *tabaschir* qui est persan ; mais dans l'Inde, il reçoit en outre différents noms, tels que ceux de *vedroo-paloo* (lait de bambou), *vedroo-carpooram* (camphre de bambou), *mangil-upoo* (sel de bambou). etc.

Garcias ab Horto a signalé l'erreur commise par les traduc-

(1) Garcias ab Horto et les auteurs qui l'ont suivi écrivaient *tabaxir*; mais le nom paraît être *tabaschir* que les Anglais écrivent *tabashcer*. Le mot *tabaschir* que j'ai adopté, se trouve répété 40 fois dans la *pharmacopæa persica* de frère Ange de Toulouse, *Lutetiæ*, 1681.

teurs des médecins arabes, qui ont tous rendu *tabaschir* par *spodium*. Suivant les médecins arabes, le tabaschir est produit par un roseau de l'Inde, et il se forme plus spécialement lorsque ces roseaux s'enflamment sur terre par leur friction réciproque, accident que l'on suppose arriver fréquemment dans les temps de sécheresse, sur les montagnes où les bambous forment de vastes et impénétrables taillis.

Le tabaschir est produit par l'*arundo bambos* L. (*bambusa arundinacea* Schreb.), et le feu n'est pas néeessaire à sa production, que les conflagrations des bambous dans les montagnes soient fabuleuses ou non.

Les sept tiges de bambou qui accompagnent ce mémoire *étaient parfaitement vertes* quand je les ai reçues; elles avaient été choisies entre beaucoup d'autres, sur la conjecture qu'elles contenaient du tabaschir, en raison d'un certain bruit perçu en les secouant, comme si de petites pierres étaient contenues dans leur intérieur.

Un de ces bambous, formé de six articles, n'a offert aucun fragment de tabaschir, dans deux de ces articles; mais chacun des autres articles en contenait plusieurs fragments, lesquels pesaient ensemble 27 grains.

Ces tabaschirs n'avaient pas tous la même apparence; les uns étaient d'un blanc bleuâtre, assez durs, mais pouvaient cependant être écrasés entre les doigts; d'autres étaient d'une couleur cendrée, rugueux à la surface et plus friables. On y trouvait aussi des fragments légers et spongieux ressemblant un peu à de la pierre ponce.

Une autre fois, sur 37 bambous, 9 n'ont rien donné; mais les 28 autres contenaient, dans plusieurs de leurs articles, de petits fragments irréguliers de tabaschir, dont le poids total n'excédait pas 2 dragmes.

Cette substance consiste en fragments très-dissemblables, dont les plus blancs, les plus unis et les plus durs, quand ils ne sont pas détachés et libres dans les cavités, sont ordinairement fixés aux cloisons ou aux côtés contigus, et jamais à la paroi de la partie moyenne des articles. On remarque aussi que, au lieu d'être principalement fixé à la cloison inférieure de chaque cavité, comme on pourrait l'attendre du suc qui s'y

trouve rassemblé, le tabaschir adhère indifféremment à l'une ou l'autre cloison, et quelquefois aux deux. Dans cette situation, il forme un revêtement poli, semblable à du stuc, souvent crevassé, et pouvant être facilement détaché avec un canif émoussé.

Quant à la manière dont se produit le tabaschir, Rumphius dit que, dans la plupart des jeunes bambous, les articles inférieurs sont à demi remplis d'une eau limpide et potable, qui disparaît peu à peu et se dessèche dans certaines contrées, en une substance blanche, d'apparence calcaire, nommée *tabaxir*.

D'après Garcias, dans chaque entre-nœud, il s'engendre une liqueur qui se réduit en une substance farineuse d'une grande blancheur. Quelquefois la matière concrétée est grise ou noirâtre, ce qui provient de ce qu'elle a contenu trop d'eau ou séjourné trop longtemps dans la tige coupée, et non de ce que les bambous auraient été brûlés, vu qu'on trouve du *tabaxir* noir dans des bambous qui n'ont jamais été atteints par le feu.

On reconnaît l'existence de ce liquide dans la tige en la secouant brusquement. Le docteur Russell ayant ouvert un nombre considérable de bambous, n'a jamais trouvé de liquide dans plus de 1 ou 2 entre-nœuds, et rarement plus de 2 ou 3 dragmes dans chacun. Ce liquide est toujours transparent : celui qui est le plus dilué, diffère peu en apparence de l'eau commune ou ne présente qu'une faible teinte verdâtre. Quand il est plus épais, il a une couleur plutôt blanchâtre, et il présente un goût très-faiblement salin et un peu astringent. On a trouvé dans une tige une petite quantité d'un liquide noirâtre, épais comme du miel, tandis que dans un autre article de la même tige, il y avait un peu de matière presque sèche et parfaitement blanche. Ces deux substances avaient un goût un peu âpre et salé que le tabaschir perd en grande partie en vieillissant.

II. *Expériences chimiques sur le tabaschir*, par James Louis Macie. (*Trans.*, t. LXXXI, p. 368.)

1. Le tabaschir qui a servi à ces expériences est celui-là même que le docteur Russell a présenté à la société Royale. Il y en

avait sept paquets numérotés de 1 à 7; le troisième étiqueté *tabaschir de Hydrabad* était le plus beau et a servi aux expériences suivantes.

Ce tabaschir a généralement beaucoup de ressemblance avec la calcédoine-cacholong; il est en fragments très-irréguliers dont le plus gros n'excède pas 2 ou 3 dixièmes de pouce cubique. Quelques-uns sont entièrement blancs et opaques; mais d'autres possèdent une faible transparence avec un coup d'œil bleuâtre. Ces derniers présentés devant une bougie, paraissent transparents et d'une couleur de flamme.

Ce tabaschir ne peut pas être écrasé entre les doigts, mais il se pulvérise facilement entre les dents et peut s'y réduire en une poudre impalpable. Il happe à la langue et présente un goût terreux. Il n'est pas phosphorescent dans l'obscurité, par le frottement réciproque de ses morceaux, mais il paraît bientôt entouré d'une faible auréole lumineuse quand on le place sur un fer chaud. Il perd cette propriété à la chaleur rouge et la recouvre après avoir été gardé pendant deux mois.

2. Une quantité de tabaschir pesant dans l'air 75,7 grains, pesait 41,1 grains dans l'eau distillée, après une imbibition complète et à la température de 52,5 Farenheit (11,4 cent.). Cette expérience indique une pesanteur spécifique réelle de 2,188; Cavendish, en opérant sur le même tabaschir, a trouvé 2,169 (1).

3. Dans une autre expérience, quatre fragments de tabaschir opaque, pesant ensemble 4,1 grains, ont été plongés dans l'eau distillée jusqu'à ce qu'ils fussent devenus transparents; ayant alors été retirés, sortis de l'eau et essuyés, ils avaient exactement doublé de poids et pesaient 8,2 grains.

Le tabaschir plongé dans l'eau, laisse dégager un grand

(1) Le même tabaschir, pesant 75,7 grains, a été retiré de l'eau après son imbibition complète, bien essuyé extérieurement et pesé immédiatement: il avait absorbé 69,5 d'eau, lesquels joints à 34,6 (perte de poids du tabaschir dans l'eau) donnent 104.1 pour le poids du volume d'eau déplacé par le tabaschir poreux; d'où l'on conclurait une pesanteur spécifique *faible* de 0,727, s'il était possible d'admettre qu'un corps qui tombe immédiatement au fond de l'eau, eût une aussi faible densité. Le chimiste anglais n'a pas fait attention à cette singularité.

nombre de petites bulles d'air : celui qui est tout à fait blanc et opaque, devient transparent à un faible degré ; mais celui qui était bleuâtre devient presque aussi transparent que du cristal ; à cet état, le dichroïsme produit par la lumière réfléchie ou transmise est très-sensible.

4. *Action chimique de l'eau*. Quatre morceaux de tabaschir, pesant ensemble 3,2 grains, ont été bouillis dans l'eau distillée pendant une demi-heure. L'eau refroidie n'éprouvait aucun changement de la part de l'acide sulfurique, de l'acide oxalique, du nitrate d'argent et du carbonate de soude. Elle a laissé par l'évaporation à siccité, une pellicule blanche, insoluble dans l'acide muriatique, soluble dans la soude caustique.

Les mêmes morceaux, après avoir subi une nouvelle ébullition dans l'eau et avoir été séchés, avaient perdu 1/10 de grain (3,1 pour cent).

5. *Action du feu*. Un morceau de tabaschir, chauffé au rouge, dans un creuset, ne brûle pas et ne noircit pas. La même chaleur ayant été maintenue pendant quelque temps, le tabaschir n'avait éprouvé aucun changement appréciable à la vue ; mais il était devenu plus dur et insipide : plongé dans l'eau, il est devenu transparent comme s'il n'avait pas été chauffé.

6. 6,4 grains de tabaschir chauffés au rouge et pesés aussitôt après, avaient perdu 0,2 grain ou 3,125 pour cent. Cette perte ne peut être attribuée qu'à la volatilisation de l'eau ; car après plusieurs jours d'exposition à l'air, le tabaschir avait repris son poids primitif.

7. Le tabaschir exposé à la flamme du chalumeau ne décrépite ni ne change de couleur. Quand il commence à chauffer, *il dégage une odeur agréable, diminue beaucoup de volume* et *devient transparent* ; mais ensuite il redevient blanc et opaque. Il ne montre aucune tendance à se fondre seul ; mais si, pendant qu'il est exposé à la flamme, un peu de cendre vient à tomber dessus, il fond instantanément et prend la forme de petits globules fluides.

8. *Action des acides*. Un morceau de tabaschir pesant 1,2 gr., d'abord saturé d'eau puis introduit dans l'acide muriatique pur, ne manifeste aucune effervescence et ne paraît pas être attaqué, même à l'aide de l'ébullition. Le morceau de tabaschir

lavé et chauffé au rouge, ne paraît pas avoir perdu de son poids. La même expérience répétée sur 10,2 grains de tabaschir, a donné un résultat semblable.

9. Un morceau de tabaschir pesant 0,6 grains, fut mis en digestion dans de l'acide sulfurique pur. Il ne parut subir aucun changement et n'avait rien perdu de son poids après avoir été privé d'acide par l'ébullition dans l'eau et desséché (1).

10. 2 grains de tabaschir pulvérisé ont été mis en pâte avec de l'acide sulfurique pur et chauffés presque à siccité. Le mélange traité par l'eau fournit un liquide qui ne précipite pas par le carbonate de soude et qui ne laisse sur le verre, après son évaporation à siccité, qu'une faible tache noirâtre due à un peu de matière organique. Le tabaschir, lavé et séché, pesait 1,9 grains.

11. *Action des alcalis liquides.* A l'aide de la chaleur, la potasse caustique liquide dissout une quantité considérable de tabaschir. La liqueur évaporée spontanément, se recouvre d'abord d'une gelée d'apparence laiteuse, qui devient plus blanche et plus opaque et qui se dessèche enfin en fragments fendillés et recoquillés, qui se détachent du verre.

12. Une partie de la dissolution précédente a été versée dans une grande quantité d'alcool à 0,838 de densité. Le mélange s'est troublé et a déposé un liquide oléagineux qui était soluble dans une petite quantité d'eau. La solution exposée à l'air s'est comportée comme celle du numéro 11.

L'alcool décanté et évaporé à l'air ne forme aucun précipité ni dépôt gélatineux ; il n'avait dissous que l'alcali surabondant sans toucher à celui qui s'était combiné au tabaschir.

13. La matière desséchée du numéro 11 produit une légère effervescence avec l'acide muriatique, mais elle ne s'y dissout pas ; séparée de l'acide et bien lavée, elle ressemble au tabaschir primitif ; comme lui, elle est blanche et opaque à l'état de siccité et devient transparente sous l'eau, en acquérant une couleur bleue flammée.

(1) Ces résultats doivent manquer d'exactitude, puisque l'eau seule dissout un peu de la substance du tabaschir. Ils montrent cependant que le tabaschir ne peut contenir qu'une très-petite quantité de matière non siliceuse.

14. *Action des alcalis secs.* Le tabaschir chauffé au chalumeau avec de la soude (carbonatée), se fond avec une vive effervescence et disparaît complétement dans le charbon quand la quantité d'alcali est considérable. Quand on n'emploie que très-peu de soude, on change le tabaschir en une perle vitreuse presque incolore.

15. Dix grains de tabaschir ont été mélangés avec un poids égal de carbonate de soude privé d'eau, et fortement chauffés dans un creuset de platine. Il en est résulté un verre transparent qui a été pulvérisé et traité par l'acide muriatique. Il n'y eut aucune effervescence, et le verre fut converti en une gelée qui, lavée et séchée, pesait 7,7 grains. La liqueur acide, saturée par de la soude, n'a pas formé de précipité immédiat ; mais après quelques jours, elle s'est prise en une gelée qui, bien lavée, séchée et chauffée au rouge, pesait 1gr.,6 (1).

Examen des autres échantillons de tabaschir.

Il a été dit en commençant, que le tabaschir présenté à la société royale par le docteur Russell, était contenu dans sept paquets numérotés de 1 à 7, et que c'est le numéro 3 étiqueté *tabaschir d'Hydrabad*, qui a servi aux essais précédents. Voici quelques observations relatives aux autres échantillons :

Le n° 1 contient trois sortes de fragments : les uns sont blancs et ressemblent à la sorte n° 3 ; d'autres sont jaunâtres ; d'autres encore ressemblent à des fragments de terre commune desséchée.

Les fragments blancs et jaunâtres sont facilement pulvérisés entre les doigts, et les premiers deviennent à peine transparents par l'eau ; les seconds le deviennent à un degré considérable.

Les fragments qui ressemblent à une terre brune sont plus durs que les précédents, flottent sur l'eau et y restent opaques. *Tous* (y compris les précédents) noircissent au chalumeau ; la variété brune y brûle même avec flamme ; quand la matière organique est brûlée, les fragments restent blancs et offrent alors

(1) Ces deux quantités réunies pesaient donc 9 gr. 3, ou 93 pour 100. Il est certain qu'il restait encore de la silice dans la dissolution saline.

l'apparence et les propriétés du tabaschir d'Hydrabad. Ils forment un verre transparent avec la soude.

Le n° 2 présente aussi trois sortes de fragments; les uns sont blancs et presque opaques; quelques-uns sont presque transparents et présentent un dichroïsme très-marqué; d'autres sont grossiers, brunâtres et grenus..

27 grains de ce tabaschir, chauffés au rouge, ont brûlé avec flamme, ont perdu 2gr.,9 (10,74 pour 100) et sont devenus si semblables au tabaschir d'Hydrabad qu'on avait peine à les en distinguer.

N°s 4 et 5. Ces prétendus tabaschirs n'étaient formés que d'amidon.

Les n°s 6 et 7 différaient très-peu du tabaschir d'Hydrabad.

Conclusions. Il paraît résulter de cet examen que tous les paquets, hormis les n°s 4 et 5, consistent en vrai tabaschir; mais que les sortes qui proviennent immédiatement de la plante contiennent une quantité de matière végétale qui manque dans les échantillons achetés dans les boutiques, *lesquels en ont probablement été privés par la calcination.*

La nature de cette substance est très-différente de ce qu'on pouvait attendre d'un produit végétal (1); son indestructibilité au feu, sa résistance complète aux acides, sa fusion avec les alcalis en un verre transparent, enfin sa séparation par les acides de ces derniers composés, sans qu'elle ait subi aucune altération, sont de fortes raisons pour la considérer comme identique avec la *silice.*

Les cendres que l'on obtient en brûlant le bambou lui-même, traitées par l'acide muriatique, laissent une très-grande quantité

---

(1) Si, comme vient de le supposer J.-L. Macie ou Smithson, auteur du mémoire que j'analyse ici, le tabaschir du commerce était le résultat d'une calcination, alors cet habile chimiste avait tort de s'étonner de l'indestructibilité au feu du tabaschir et de sa nature purement siliceuse. Par le fait, je ne puis pas dire que le tabaschir du commerce n'ait pas été quelquefois blanchi au feu; mais je regarde comme presque certain que celui de la compagnie de l'Inde orientale dont j'exposerai l'analyse plus loin, n'a pas été calciné; c'est alors qu'il y a lieu de s'étonner de sa nature et de ses propriétés qui sont celles d'un produit plutôt minéral que végétal.

de silice, qui forme au chalumeau, avec le carbonate de soude, un verre transparent. Les cendres du charbon commun laissent un résidu de silice infiniment moins considérable, ce qui montre que *la grande quantité de silice retirée du bois de bambou en forme une partie constituante essentielle.*

Depuis les expériences précédentes, un fait singulier s'est présenté : un bambou vert, coupé dans la serre du docteur Pitcairn, à Islington, fut jugé contenir du tabaschir, à cause du bruit perçu en le secouant. On y trouva, au lieu de tabaschir ordinaire, un *caillou* de la grosseur d'un pois, *assez dur pour rayer le verre*. Ce caillou avait une forme arrondie irrégulière et une couleur noirâtre; intérieurement, il était d'un brun rougeâtre, compacte, ressemblant beaucoup à une pierre siliceuse et ferrugineuse. Il n'éprouvait aucun changement au chalumeau, ne se dissolvait pas dans le borax et le teignait seulement en vert. Il formait avec la soude un globule vitreux, noir et opaque. Ce globule se dissolvait en partie dans l'acide muriatique, et la dissolution fournissait une grande quantité de bleu de Prusse avec le prussiate de potasse.

III. *Sur les propriétés optiques du tabaschir*; par M. David Brewster (*Phil. trans.*, 1819, p. 283).

Le tabaschir examiné par le docteur Brewster lui avait été donné par le docteur Kennedy qui l'avait reçu de l'Inde deux ans auparavant. Il en distingue de trois sortes dont la première, pourvue d'une transparence laiteuse, transmettait une couleur jaunâtre et réfléchissait une teinte blanche bleuâtre. Elle se brisait facilement entre les doigts et avait une texture aérienne et légère (*aerical and unsubstantial texture*), entièrement différente de celle de toute autre substance solide.

La seconde sorte était plus dure et plus opaque, n'ayant qu'une légère transparence sur les bords; la troisième, complétement opaque, ressemblait à des morceaux de stuc ou d'alunite.

Le tabaschir placé sur un fer chaud, dans l'obscurité, émet une lumière plus intense que la plupart des minéraux phosphorescents.

Si l'on forme deux faces parallèles sur un morceau de tabas-

chir transparent, en l'usant sur une glace adoucie, on distingue parfaitement les objets au travers. *Ce même tabaschir mouillé légèrement perd toute sa transparence et prend l'aspect d'un morceau de chaux.*

Le tabaschir transparent, plongé dans l'eau, dégage une grande quantité d'air et devient plus transparent sur les bords. Il reste au centre une tachè blanche qui diminue graduellement, jusqu'à ce que toute la masse soit devenue transparente. La deuxième sorte se conduit de même; mais la troisième, quoique dégageant de l'air comme les autres, conserve l'opacité de la chaux.

La propriété de devenir plus transparent par l'expulsion de l'air et l'absorption de l'eau, est une de celles que le tabaschir partage avec l'hydrophane; mais la faculté qu'il a *de conserver un grand degré de transparence quand il est desséché, ses pores étant remplis d'air*, et celle encore plus extraordinaire *de devenir complétement opaque par l'absorption d'une petite quantité d'eau*, ne sont possédées par aucune autre substance et indiquent *une structure particulière* qu'il est intéressant d'étudier.

Quand les pores de l'hydrophane sont remplis d'air, la différence entre la puissance réfractive de cet air et celui de la matière solide, est si grande, que la lumière est dispersée dans toutes les directions et que la masse en devient blanche et opaque; quant au tabaschir qui renferme beaucoup plus d'air que l'hydrophane, dont les pores sont nécessairement plus nombreux et qui possède néanmoins une transmissibilité de lumière capable de former des images parfaites, il doit posséder, soit une puissance réfractive très-faible, soit quelque singularité inconnue dans la forme et la construction des pores eux-mêmes.

En vue de décider cette question, le docteur Brewster a formé un prisme de tabaschir et l'a trouvé pourvu d'une puissance réfractive extrêmement faible et variable dans les différents spécimens, ainsi qu'on le voit dans la table suivante :

	Indice de réfraction.
Tabaschir transparent de Vellore.	1,1115
id. id. de Nagpore.	1,1454 } (1)
Autre spécimen du même.	1,1503 } (1)
Troisième spécimen du même.	1,1538 } (1)
Tabaschir plus dur et moins transparent. . . .	1,1825
Eau.	1,3358
Flint-glass.	1,600
Soufre.	2,115
Phosphore.	2,224
Diamant.	2,470

Ces chiffres montent que le tabaschir possède une puissance réfringente plus faible que celle de tous les autres corps solides ou liquides, et qu'il prend place, à cet égard, entre l'air et l'eau. Ce résultat extraordinaire semble pouvoir fournir une explication de ses propriétés les plus remarquables.

La nature particulière du tabaschir paraît encore plus surprenante quand on compare son pouvoir réfringent absolu avec celui des autres corps. En appelant R le pouvoir réfringent absolu d'un corps, n son indice de réfraction et δ sa densité, nous avons $R = \frac{n^2 - 1}{\delta}$. En calculant à l'aide de cette formule les pouvoirs réfringents absolus du tabaschir et de plusieurs autres corps, on trouve :

	Pouvoir réfringent absolu.	
Tabaschir.	976,10	
Sulfate de baryte.	3829,43	
Air.	4530	Biot.
Quarz.	5414,57	
Spath calcaire.	6423,5	Malus.
Rubis.	7388,8	
Topaze du Brésil.	7586,7	
Eau.	7845,7	
Flint-glass le plus beau.	7835	
Sel gemme.	12086	
Diamant.	13964,5	Malus.
Soufre.	22000	
Phosphore.	28857	
Hydrogène.	29964	
Hydrogène.	31862	

(1) La moyenne de ces trois expériences est de 1,1497.

Il résulte de cette table que le tabaschir, qui était placé entre l'air et l'eau pour son indice de réfraction, est inférieur à tous les corps pour son pouvoir réfringent absolu, et qu'il en est même séparé par un très-grand intervalle (1). Les pouvoirs réfringents très-élevés du soufre, du phosphore et de l'hydrogène, et le grand intervalle qui sépare le diamant du soufre, sont très-remarquables et indiquent qu'une grande proportion d'hydrogène doit entrer dans la composition du soufre et du phosphore.

Pesanteur spécifique. — Sept fragments de tabaschir opaque, pesant ensemble dans l'air 6,65 grains, pesaient dans l'eau 3gr.,42 après leur imbibition complète, et à la température de 52° Far. (11°,11 C.). Les mêmes pièces, complétement imbibées

(1) Un membre de la société Royale a objecté à M. Brewster qu'il aurait dû, pour établir le pouvoir réfringent absolu du tabaschir, prendre le nombre 0,66 pour la densité de ce corps, au lieu de 2,4, et qu'il aurait alors trouvé un pouvoir réfringent (3566,7) non si merveilleusement différent de celui des autres corps. Le même membre aurait pu ajouter que M. Brewster, pour arriver à un pouvoir réfringent aussi faible (976,1), avait choisi l'indice de réfraction le plus faible (1,1115) et une densité beaucoup trop forte (2,419) non autorisée par les expériences de Cavendish et de Smithson (Macie); puisque le premier avait trouvé 2,169 pour la densité du tabaschir, et le second 2,188. En appliquant en effet aux deux nombres 1,1115 et 2,419 la formule $R=\frac{n^2-1}{\delta}$ on trouve 0,9761 ou 976,1 pour le pouvoir réfringent absolu du tabaschir. Si M. Brewster avait pris comme indice moyen le nombre 1,15, et pour densité moyenne 2,178, il aurait trouvé 0,1481 ou 1481 pour le pouvoir réfringent absolu du tabaschir. Le résultat eût encore été fort remarquable.

Le docteur Brewster a répondu que le pouvoir réfringent que l'on obtiendrait en usant de la densité 0,66 (qui est une densité faible *apparente* du tabaschir poreux) serait un résultat *purement théorique et non expérimental*, un corps *qui s'enfonce dans l'eau devant avoir une densité supérieure à l'unité*, et les espaces pleins d'air qu'il renferme ne pouvant pas être regardés comme faisant partie d'un corps solide. Cette réponse est très-fondée sans doute; mais on s'étonne que M. Brewster n'ait pas cherché à expliquer comment ce corps *qui s'enfonce dans l'eau*, paraît cependant n'avoir qu'une densité de 0,66, quand on calcule son volume et sa densité par la quantité d'eau qu'il peut absorber. G.

d'eau, pesaient dans l'air 14,10. Il résulte de ces nombres que la pesanteur spécifique de la matière sèche est. . 2,059 } (1).
et celle de la matière mouillée. . . . . 1,320 }

Dans une seconde expérience, plusieurs petits fragments de tabaschir transparent, ne pesant ensemble que 1,23 grains, ne pesaient plus dans l'eau que 0gr.,72; les mêmes entièrement imbibés d'eau, pesaient dans l'air 2gr.,54. M. Brewster en a conclu, pour les parcelles sèches et privées de pores, une gravité spécifique de 2.412, et pour les parcelles saturées d'eau 1,396. Les observations faites sur la première expérience sont applicables à celle-ci, qui donne une pesanteur spécifique faible de 0,6758 à un corps plus dense que l'eau. M. Brewster qui a cependant fait cette remarque, s'appuie sur la grande quantité d'eau absorbée, pour calculer que, dans le tabaschir transparent, l'espace occupé par les pores est à celui occupé par le corps

---

(1) La densité 2,059 est celle du tabaschir sec, supposé privé de pores, elle est égale à $\frac{6,65}{3,23}$. 3,23 étant la perte de poids du corps pesé dans l'eau après son imbibition complète.

Quant à la densité 1,320, voici comment on la trouve :

Le tabaschir imbibé d'eau pèse, dans l'air.	14,10
Le tabaschir seul pèse dans l'air.	6,65
Poids de l'eau imbibante, exprimant aussi le volume des pores.	7,45
En ajoutant à ce nombre, la perte de poids que le tabaschir éprouve dans l'eau.	3,23
La somme.	10,68

exprime le volume total du tabaschir imbibé; et comme ce tabaschir imbibé pèse 14,10, il en résulte pour ce corps, *dans cet état mixte où il est formé de tabaschir et d'eau*, une densité *artificielle* de 1,320. Je comprends peu l'utilité de ce résultat.

M. Brewster aurait dû plutôt, ce me semble, accorder une plus grande attention à la densité du tabaschir *naturel*, avec ses pores remplis d'air. Suivant la règle commune appliquée aux corps poreux, cette densité égalerait $\frac{6,65}{10,68}$ où 0,6227, et cependant le tabaschir naturel est plus dense que l'eau; c'est toujours là ce qu'il aurait fallu expliquer.

G.

siliceux comme 2,5686 : 1 ; et dans le tabaschir opaque :: 2,307 : 1 (1).

Ces résultats, évidemment très-exagérés, tiennent, ainsi que je le montrerai plus loin, à ce que le tabaschir *se gonfle dans l'eau*, et absorbe une quantité d'eau beaucoup plus grande que celle qui tient à sa porosité réelle.

Le docteur Brewster termine son mémoire en essayant de donner une explication du singulier phénomène présenté par le tabaschir translucide, qui devient opaque quand il est mouillé par une petite quantité d'eau, tandis qu'il devient transparent lorsqu'il est entièrement plongé dans le liquide. Il suppose que, quand un rayon de lumière rencontre chacun des pores pleins d'air, ainsi que cela a lieu dans le tabaschir naturel, ce rayon éprouve une si faible réfraction à son entrée dans le pore et à sa sortie, en raison de la faible différence présentée par les pouvoirs réfringents de l'air et du tabaschir, qu'il est à peine dévié de sa route; tandis que, lorsque le tabaschir est seulement mouillé, il se forme à l'intérieur de chaque pore une enveloppe d'eau circonscrivant une petite bulle d'air, et que c'est au point de contact de l'air et de l'eau à l'entrée et à la sortie de la petite bulle, que la divergence est considérablement augmentée et détermine l'opacité de la pierre. Il admet enfin que l'air étant complétement chassé quand on sature la pierre d'eau, la lumière n'éprouve plus qu'une si faible déviation, à l'entrée et à la sortie de chaque pore rempli d'eau, que la pierre en devient transparente (2).

IV. *Analyse du tabaschir*, par Fourcroy et Vauquelin (*Mémoires de l'Institut*, t. VI, p. 382).

Le tabaschir qui fait le sujet de cette courte notice, avait été retiré par M. de Humboldt, d'un bambou trouvé à l'occident de *Pichencha*, dans la cordillère du Pérou. Il était d'un blanc de

(1) Ces rapports sont comme les quantités d'eau qui représentent les volumes des pores *supposés* et de la matière solide, ou :: 1,31 : 0,51 et :: 7,45 : 3,23.

(2) Je ne pense pas que cette explication suffise à beaucoup près : d'abord on a vu plus haut que le docteur Brewster a beaucoup exagéré la

lait, sans odeur *ni saveur ;* une partie était grenue et brillante, comme si elle eût été cristallisée ; le reste formait de petites masses irrégulières, demi-transparentes, contenant quelques débris du végétal. Ce tabaschir noircit sur les charbons et répand une fumée piquante ; *l'eau n'en dissout presque rien ;* l'acide nitrique en dissout 0,25 et forme du nitrate de potasse coloré en brun, duquel l'alcool rectifié sépare un peu de nitrate de chaux. La partie insoluble dans l'acide nitrique fournit 0,70 de silice pure.

Ce tabaschir se dissout à froid dans la potasse caustique. La partie du tabaschir qui reste après le traitement par l'acide nitrique se dissout aussi dans la potasse.

La conclusion de ce mémoire, le seul qui ait été publié en France, est que le tabaschir contient 70 parties de silice et 30 parties de potasse et de chaux.

(*La suite à un prochain numéro.*)

---

faiblesse de l'indice de réfraction et du pouvoir réfringent absolu du tabaschir, qu'il fixait à 1,1115 et 0,9761 ; tandis que, en prenant pour indice de réfraction 1,15, et pour densité réelle le nombre 2,1492, qui résulte de mes propres expériences, on arrive aux chiffres suivants :

	Indice de réfraction.	Puissance réfractive.	Pouvoir réfr. absolu.
Air.	1,0003125	0,000625	0,48819
Tabaschir. .	1,15	0,32250	0,15005
Eau.	1,33586	0,78452	0,78452

En nous bornant à ne considérer que les indices de réfraction, qui seuls ont un rapport direct avec les déviations produites, nous voyons, malgré la correction opérée, que l'indice du tabaschir est encore plus rapproché de celui de l'air que de celui de l'eau ; de sorte qu'on ne verrait pas, en admettant l'exactitude de l'observation, pourquoi, lorsque l'eau remplace complétement l'air dans le tabaschir, celui-ci devient plus transparent.

Quant à l'expérience du tabaschir *mouillé*, tout en reconnaissant que le mélange d'eau et d'air dans l'intérieur de la pierre, doit nuire *à la facile transmission* des rayons, il semble que les *réflexions plus multipliées* que les rayons éprouvent en atteignant successivement les particules de tabaschir, d'eau, d'air, d'eau, de tabaschir, etc., doivent avoir sur l'opacité produite, bien plus d'influence que de simples déviations dans la direction des rayons transmis. Il existe d'ailleurs une autre cause que j'exposerai plus loin, qui multiplie beaucoup, dans les circonstances données, le nombre des rayons réfléchis.

Sur les altérations qu'éprouvent les corps gras neutres au contact de l'atmosphère.

Par M. Berthelot.

Si l'on abandonne les huiles et les graisses au contact de l'air, ces corps subissent diverses altérations désignées sous le nom de *rancimenl*. Ces altérations jouent un rôle important dans plusieurs industries, particulièrement dans les industries relatives aux substances alimentaires. Aussi leur étude présente-t-elle un certain intérêt.

Quand un corps gras neutre rancit, il s'oxyde et, simultanément, il devient acide : c'est à la formation de certains acides gras, tantôt préexistants à l'état neutre, tantôt produits par l'oxydation, qu'il faut attribuer l'odeur et le goût désagréables des graisses modifiées. Ces altérations semblent d'ailleurs souvent provoquées et accélérées par la présence de diverses matières provenant des tissus végétaux ou animaux dont le corps gras a été extrait.

Dans la transformation des corps gras naturels, ces trois phénomènes : acidification, oxydation, action des substances étrangères, sont en général simultanés et pour ainsi dire inséparables. Aussi est-il difficile de remonter à la cause prochaine de chacun d'eux. On peut se demander si cette liaison résulte de la nature même des substances grasses : un corps gras pur, quel qu'il soit, s'altère-t-il nécessairement au contact de l'atmosphère ? Cette altération implique-t-elle la formation constante et simultanée des produits oxydés et des produits acides ? Ce dernier point est d'autant plus délicat que tous les corps gras naturels, observés jusqu'ici dans ce but, renferment, sous forme d'oléine, l'acide oléique, composé éminemment oxydable.

Les corps gras artificiels que j'ai préparés m'ont permis de faire sur ces diverses questions quelques expériences nouvelles. En effet, j'ai pu obtenir par synthèse des corps gras neutres d'une pureté parfaite et formée uniquement par des acides autres que l'acide oléique. Certains de ces acides sont inaltérables dans les conditions atmosphériques ordinaires.

Ces expériences sont de trois ordres :

1° J'ai abandonné des corps gras neutres dans des flacons mal bouchés pendant un certain temps.

2° J'ai déterminé le volume d'oxygène qu'ils peuvent absorber dans des conditions déterminées.

3° J'ai fait réagir sur quelques-uns d'entre eux l'eau à diverses températures.

I. *Action exercée par l'atmosphère.*

1. Les oléines artificielles s'acidifient en quelques semaines.

2. Les valérines, formées d'acide valérianique et de glycérine, deviennent de même acides, en prenant l'odeur de l'acide valérianique.

3. Les butyrines s'acidifient avec une grande rapidité, légèrement à la vérité.

4. Les acétines, formées d'acide acétique et de glycérine, deviennent légèrement acides au contact de l'air.

5. La benzoïcine, formée d'acide benzoïque et de glycérine, devient acide à la longue.

Tous ces composés sont liquides. On voit qu'ils s'acidifient comme les graisses et les huiles naturelles. Ce phénomène est-il constamment lié à leur oxydabilité? C'est ce que je vais examiner.

II. *Absorption de l'oxygène par les corps gras neutres.*

Ces expériences ont été faites en introduisant un poids connu du corps gras dans un volume déterminé d'oxygène. Tantôt j'opérais sur le mercure, tantôt dans des flacons bouchés et conservés sur l'eau. J'ai examiné également quelle influence pouvait exercer sur l'oxydation la présence du laiton et celle de l'oxyde de plomb. Enfin, j'ai étudié simultanément l'oxydation des éthers correspondant aux corps gras neutres; je voulais apprécier ainsi l'influence exercée par le corps acide neutralisé, tantôt par la glycérine, tantôt par l'alcool. On sait d'ailleurs que les éthers, comme les corps gras neutres, s'acidifient spontanément au contact de l'atmosphère.

1. Aux faits observés par de Saussure relativement à l'oxydation des huiles (*Ann. de Ch. et de Ph.*, t. XLIX, p. 225) j'ajouterai les suivants : en deux mois et demi, dans l'obscurité, l'oléine naturelle absorbe 6 pour 100 de son poids d'oxygène. En présence du laiton en limaille ou de l'oxyde de plomb, avec le concours de la lumière, cette absorption monte à 8 pour 100.

L'éther oléique, placé dans l'oxygène obscur, en absorbe seulement 1 pour 100 ; en présence du laiton, il en prend un peu plus.

2. Les valérines, placées dans une atmosphère d'oxygène humide pendant deux mois et demi, n'en absorbent que des quantités excessivement faibles. C'est seulement en présence du laiton en limaille que cette absorption commence à devenir notable; elle monte alors à 2 pour 100 environ du poids des huiles.

3. Les butyrines, en présence de l'oxygène humide, avec ou sans addition de laiton en limaille ou d'oxyde de plomb, n'absorbent pas de quantité sensible d'oxygène en deux mois et demi.

Il en est de même de l'éther butyrique, composé également susceptible d'une acidification spontanée.

4. La diacétine, en deux mois et demi, et dans l'obscurité, absorbe 1 pour 100 d'oxygène. En présence du laiton, elle absorbe 5 pour 100 d'oxygène dans le même laps de temps.

L'éther acétique absorbe, dans les mêmes conditions, à peu près la même quantité d'oxygène.

5. La monobenzoïcine, en deux mois et demi, n'absorbe pas de quantité sensible d'oxygène, non plus que l'éther benzoïque.

Ainsi certains composés glycériques, les butyrines, la benzoïcine, peuvent s'acidifier sans s'oxyder. Les expériences simultanées, faites sur les éthers correspondants, montrent dans ces composés les mêmes propriétés à cet égard que dans les corps gras neutres. Un tel rapprochement donne à penser que dans ces composés divers l'oxydation dépend surtout de l'acide spécial qui est neutralisé soit par la glycérine, soit par l'alcool. L'acidification, au contraire, serait un phénomène essentiel aux corps gras neutres et aux éthers, en tant que formés d'une manière générale par les acides unis soit à l'alcool, soit à la glycérine.

Ainsi la formation d'un acide aux dépens des corps gras neu-

tres inoxydables paraît résulter de leur séparation directe en acide et glycérine, et par conséquent exiger la présence de l'eau ou de l'humidité pour se développer. Ce rôle de l'eau s'appuie et sur la nature même de la réaction et sur les expériences qui suivent.

III. *Action de l'eau sur les corps gras neutres.*

1. Si l'on chauffe vers 220 à 225 degrés pendant six heures, dans un tube fermé à la lampe, 1gr.,3 d'oléine naturelle et 1 gramme d'eau, il y a décomposition de la plus grande partie de l'oléine en acide oléique et glycérine. Celle-ci se retrouve en abondance dans l'eau; elle est d'une pureté remarquable.

Cette expérience rappelle la transformation des corps gras neutres en corps gras acides et leur distillation sous l'inflence d'un courant de vapeur surchauffée. Mais elle est faite dans des conditions plus précises, soit comme température, soit comme détermination des produits de la réaction.

2. L'eau, chauffée à 100 degrés pendant soixante-trois heures avec la divalérine, détermine la régénération d'un peu d'acide valérianique.

3. 1gr.,2 de dibutyrine ayant été chauffés avec 1 gramme d'eau à 220 degrés pendant six heures se sont décomposés avec mise en liberté des deux tiers environ de leur acide butyrique.

4. J'ai fait sur quelques éthers des expériences analogues (*Ann. de Ch. et de Ph.*, 3e s., t. XLI, p. 443, 1854).

Ainsi l'eau décompose rapidement, dans des conditions convenables, les corps gras neutres en acides gras et glycérine.

C'est à une action semblable, mais plus lente, de l'eau contenue dans l'atmosphère que me paraît due l'acidification des corps gras inoxydables. Cette même action lente de l'humidité est, je crois, l'origine principale de l'acidification spontanée des corps gras naturels. La présence des matières étrangères joue surtout un rôle accélérateur, mais nullement essentiel. Quant à l'oxydation, c'est un phénomène accessoire dû surtout à la présence de l'oléine.

Note sur la préparation et l'emploi d'un diachylum à base de zinc.

Par M. le Dr Noël Guéneau de Mussy, médecin de la Pitié.

Pendant mon séjour au milieu des établissements hydrothermaux des Pyrénées, j'ai été frappé des inconvénients qu'offrait l'usage du diachylum ordinaire chez les malades qui font usage de ces bains. Toutes les parties de la peau qui ont été pendant quelques instants en contact avec cette préparation, se couvrent d'une couche épaisse de sulfure plombique dont des lavages répétés ne parviennent que difficilement à la débarrasser. Les doigts qui ont manié l'emplâtre en retiennent une couche, imperceptible à la vue, qui résiste cependant aux lotions ordinaires, et dont le réactif sulfureux vient immédiatement révéler la présence. Témoin de ces faits et voyant la quantité considérable de composé plombique qui restait adhérent à la peau, je me suis demandé jusqu'à quel point il était prudent de maintenir ces composés saturnins en contact quelquefois très-prolongé avec de larges surfaces ulcérées ouvertes à l'absorption. Peut être objectera-t-on à ce scrupule que l'expérience n'a fait connaître jusqu'ici qu'un très-petit nombre d'accidents résultant de cette pratique; néanmoins, il y en a des exemples; M. Taufflieb, de Barr, cité par M. Tanquerel, rapporte une observation de coliques saturnines produites à deux reprises différentes par l'application de bandelettes de diachylum sur un vaste ulcère; ainsi, des faits incontestables établissent la possibilité de cet accident, et, d'une autre part, on sait combien facilement les affections saturnines peuvent être méconnues, si elles prennent naissance en dehors des conditions qui les déterminent ordinairement, et si elles ne se présentent pas avec leurs symptômes les plus habituels. J'ai, pour ma part, rencontré plusieurs fois des maladies produites par l'intoxication saturnine et dont la véritable nature n'avait pas été soupçonnée. J'irai plus loin que M. Tanquerel, qui, en admettant la possibilité de l'empoisonnement à la suite d'applications faites sur la peau, y met comme condition la destruction préalable de la couche épidermique. Je ne crois pas cette circonstance indispensable; j'ai recueilli, à l'appui de l'o-

pinion que je soutiens ici, une observation qui me paraît digne d'intérêt.

Observation. — Une femme entre dans mon service, en proie à des accidents saturnins, offrant le liséré caractéristique. Un interrogatoire scrupuleux ne m'avait pas fait connaître la voie par laquelle le poison avait pénétré, quand, en la pressant de questions, j'appris que, laveuse de vaisselle dans une gargote des barrières, elle passait toute sa journée à *récurer* des vases étamés.

Je soupçonnai qu'il fallait chercher dans cette circonstance l'origine de cette maladie, et, pour éclairer ce doute, je prescrivis un bain sulfureux, et je trouvai le lendemain les mains et les avant-bras couverts d'une couche épaisse de sulfure de plomb.

Quelque minime que puisse paraître cette chance de danger, la prudence conseille de chercher à la prévenir, et, dans le cas où l'emplâtre adhésif doit être appliqué pendant longtemps sur une très-large surface, surtout si cette surface est ulcérée, je pense qu'il serait avantageux de pouvoir substituer au diachylum un sparadrap qui, possédant les mêmes propriétés, ne renfermerait pas de sel plombique.

En outre, chez les personnes qui font usage des eaux sulfureuses, quoique les inconvénients que j'ai signalés ne soient pas bien graves, ils sont assez désagréables pour qu'on doive chercher à les prévenir.

La substitution si heureusement accomplie, depuis quelques années, de l'oxyde de zinc à l'oxyde de plomb dans la préparation des couleurs, me suggéra l'idée d'un diachylum à base de zinc. Je priai M. Boileau, pharmacien à Luchon, savant aussi distingué que modeste, de vouloir bien en préparer d'après cette donnée. M. Boileau fils, chimiste habile, se chargea de cette opération. Il chercha d'abord à combiner directement l'oxyde de zinc avec les acides gras ; mais n'ayant obtenu aucun résultat satisfaisant par ce moyen, il procéda par voie de double décomposition : une solution de savon blanc fut mise en contact avec une solution de sulfate de zinc, on obtint immédiatement un précipité abondant d'oléo-margarate de zinc qui, lavé et séché, fut combiné avec les gommes-résines et les autres substances

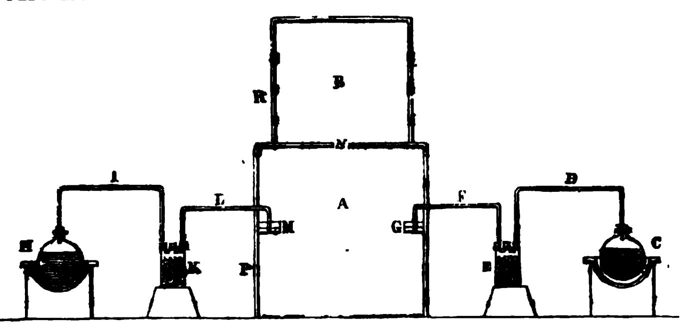
qui entrent dans le composition du diachylum. Seulement, connaissant les propriétés très-siccatives des sels de zinc, M. Boileau fils augmenta la proportion de l'huile et de la cire, pour conserver à l'emplâtre une consistance convenable.

Ce diachilum a été d'un excellent usage et s'est très-bien conservé ; et outre l'utilité toute locale qu'il offre dans les établissements d'eaux sulfureuses, j'ai cru lui reconnaître des propriétés qui me paraissent devoir en généraliser l'emploi. Des plaies ont été pansées comparativement avec ce diachylum et le diachylum ordinaire ; dans les premières, la suppuration a été moins abondante, et la cicatrisation s'est accomplie plus rapidement ; mes observations sont encore trop peu nombreuses sur ce point pour que je donne ce résultat comme définitivement acquis à la science ; il appelle la sanction de faits plus nombreux et de nouvelles expériences ; je sais combien de causes d'erreur peuvent fausser les conclusions que l'on déduit d'une expérience trop restreinte ; cependant je ferai remarquer que ces résultats sont d'accord avec les inductions qu'on aurait pu tirer des propriétés très-siccatives des sels de zinc et de leur puissance astringente, et que souvent même, à ce titre, on les préfère aux sels de plomb quand il s'agit de modifier énergiquement la circulation dans des tissus enflammés.

Sur l'extraction de l'ammoniaque des eaux du gaz d'éclairage. Lettre à M. NICKLÈS, *rédacteur du journal de pharmacie et de chimie*, par M. Jules ROTH, pharmacien.

Il existe différents procédés pour retirer le sel ammoniac des eaux ammoniacales des usines à gaz ; à mon avis, le plus simple est celui par voie de sublimation. Il fournit un produit chimiquement pur, d'une solubilité parfaite et propre à l'usage pharmaceutique ainsi qu'à l'emploi des fabriques de toiles peintes. Avant de procéder à la sublimation, je distille comme à l'ordinaire les eaux ammoniacales sur de la chaux vive, elles sont alors assez concentrées et assez pures pour pouvoir être transformées de suite en chlorhydrate ammoniacal. Ce sel résultant de l'union des deux gaz, il suffit de les combiner directement. Voici la description de l'appareil que j'emploie à cet effet.

A est la chambre de condensation, N est une soupape ou tout simplement une ouverture par où s'échappe l'excès de gaz qui vient se condenser dans la chambre B. Ces deux chambres sont construites en bois. C bombonne en verre remplie aux trois quarts d'esprit de sel, D tube recourbé laissant passage au gaz, E flacon rempli de chlorure de calcium en morceaux, F tube recourbé par lequel le gaz se rend dans la chambre A, après avoir traversé une soucoupe G pleine de mercure. — H bombonne remplie aux trois quarts d'ammoniaque caustique, I tube recourbé conduisant la vapeur ammoniacale dans le flacon K rempli de morceaux de chaux vive, entremêlés de sciure de bois, L tube recourbé dirigeant la vapeur dans la chambre A, après l'avoir forcée de traverser une soucoupe pleine de mercure M.



Il suffit de chauffer légèrement les bombonnes H et C pour que les gaz se dégagent, traversent les flacons K et E où ils se dessèchent et se rendent dans la chambre A; là, les deux gaz se rencontrent et se combinent directement. Une chose essentielle est de mettre du mercure dans les soucoupes M et G; sans cette précaution, les tubes L et F seraient bientôt obstrués et occasionneraient une explosion. L'ouvrier qui surveille l'opération, entre de temps en temps dans la chambre pour voir s'il ne se forme pas de croûte sur le mercure et qu'il serait facile d'enlever alors. P et R sont les portes des chambres A et B.

On a indiqué bien des réactifs pour déceler la présence du sucre dans l'urine ou dans d'autres liquides qui en contiennent.

Mais le réactif le plus sensible et dont je me sers depuis quelques années avec avantage, est sans contredit le suivant (je crois qu'il est dû à Liebig) :

On dissout dans le liquide sucré un peu d'extrait de fiel de bœuf, on l'introduit dans un verre à expérience, puis on y ajoute, en laissant couler rapidement le long des parois du verre, une quantité d'acide sulfurique concentré égale à celle du liquide sucré ; on agite le tout, si le liquide contient une trace de sucre, il prend à l'instant même une belle couleur purpurine.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Étude chimique des eaux minérales et thermales de Vichy, Cusset, Vaisse, Hauterive et Saint-Yorre; analyses des eaux minérales de Médague, Chateldon, Brugheas et Seuillet; par M. Bouquet. Mémoire lu à l'Académie des sciences le 14 août 1854.

Les eaux minérales et thermales de Vichy étudiées, pour la première fois, dès le milieu du XVII^e siècle ont été jusqu'à ces dernières années le sujet des recherches d'un très-grand nombre de chimistes qui ont enrichi leur histoire de découvertes et d'observations d'un grand intérêt. Mais tous ces travaux exécutés par divers auteurs, à des époques, et par des méthodes différentes, n'ont pas toujours fourni à la science des résultats concordants. L'importance acquise, surtout dans ces dernières années, par la station thermale de Vichy rendait nécessaire de rechercher la cause de ces divergences, et par suite, de soumettre à un examen d'ensemble, chacune des eaux minérales qui émergent de sources naturelles ou artificielles existant actuellement à Vichy ou dans ses environs. Tel est l'objet essentiel du mémoire très-remarquable dont nous allons rendre compte.

L'initiative des recherches de M. Bouquet appartient à M. Dufrénoy, qui, chargé en 1851 d'étudier le régime des sources mi-

nérales de Vichy, et les projets de travaux que l'administration se proposait d'y faire exécuter, voulut compléter sa mission en faisant déterminer de nouveau la composition des eaux elles-mêmes et confia cette détermination à M. Bouquet.

Cet habile chimiste a divisé son travail en quatre parties :

La première est consacrée à l'analyse des produits gazeux spontanément émis par les sources minérales ; la seconde comprend la description des procédés suivis pour déterminer la composition des eaux des vingt et une sources minérales de Vichy et des environs ; la troisième, les recherches exécutées sur les produits solides que ces sources abandonnent ; la quatrième enfin renferme des considérations générales sur la classification, la thermalité, l'application thérapeutique et l'origine probable de ces eaux.

PREMIÈRE PARTIE. — *Analyse des gaz spontanément émis par les sources minérales.*

Toutes les sources minérales naturelles de Vichy, ainsi que les puits forés à Vichy, Cusset, Hauterive, etc., fournissent un mélange d'eau et de substances gazeuses, et ce mélange subitement soustrait à l'énorme pression qu'il éprouve dans l'intérieur de la terre, abandonne à son point d'émergence la plus grande partie des fluides élastiques qu'il contient. Ces produits gazeux, lorsqu'ils proviennent des eaux froides, exercent sur l'odorat l'impression piquante particulière à l'acide carbonique, mais ceux qui se dégagent des eaux thermales sont caractérisés, en général, par une odeur peut-être bitumineuse, mais certainement d'origine organique, qui modifie celle de l'acide carbonique et n'est pas sans quelque analogie avec celle de l'acide sulfhydrique très-dilué. Et, en effet, les gaz émis par les forages de Vaisse et Brosson, par les sources naturelles Chomel et Lucas, colorent en noir les tuyaux de plomb avec lesquels ils sont en contact, et une pièce d'argent, plongée dans l'eau du puits carré, finit, au bout d'un temps assez long, par se couvrir d'une couche de sulfure. Ainsi les gaz dégagés des sources minérales du bassin de Vichy, sont essentiellement composés d'acide carbonique associé à des quantités infinitésimales d'acide sulfhydrique,

et, d'après M. Baudrimont, à des proportions notables d'oxygène et d'azote.

Dans le but d'effectuer la séparation et le dosage de ces quatre substances différentes, M. Bouquet a eu recours à un appareil particulier composé d'une grande cloche destinée à recueillir directement les gaz à leur sortie de l'eau; d'un gazomètre, d'un système de tubes dessiccateurs; d'un ballon contenant un liquide alcalin, enfin d'une petite éprouvette de Gay-Lussac destinée à recueillir les gaz non absorbables par les alcalis. Toutes les parties de cet appareil étaient disposées de manière à permettre d'opérer sur une quantité illimitée de produits gazeux; elles étaient réunies par des tubes en caoutchouc armés de robinets qui permettaient de régler à volonté l'écoulement des gaz; ces derniers étaient absorbés par l'ammoniaque pure et concentrée. On pouvait donc par l'emploi de cet appareil opérer la séparation des principes acides et neutres contenus dans ces gaz, ceux-ci devant se réunir dans l'éprouvette de Gay-Lussac, ceux-là devant être absorbés par l'ammoniaque. L'emploi de cet alcali avait sur celui des autres substances alcalines l'avantage de permettre une vérification de l'analyse. En précipitant en effet par le chlorure de barium l'ammoniaque en partie carbonatée, obtenue dans le cours de l'expérience, on produisait du carbonate de baryte dont le poids et celui de l'acide carbonique correspondant devaient concorder avec le volume de gaz observé dans le gazomètre.

L'acide carbonique a été déterminé dans les produits gazeux des six sources minérales qui dépendent de la ferme des eaux de Vichy, c'est-à-dire des sources naturelles de la Grande-Grille, du Puits-Carré, de Lucas, de l'Hôpital et des puits forés d'Hauterive et de Mesdames.

Dès le début de l'opération l'éprouvette de Gay-Lussac qui terminait l'appareil recevait un volume de 14 à 16 centimètres cubes d'air, provenant des derniers tubes adducteurs; ce volume restait ensuite invariable, quelle que fût la quantité de gaz employé, et l'absorption par l'ammoniaque était complète; il n'y avait donc ni azote ni oxygène mêlé à l'acide carbonique dégagé des sources.

Le tableau suivant indique les résultats obtenus dans la déter-

mination de l'acide carbonique contenu dans les gaz émis par les six sources minérales dont nous avons parlé tout à l'heure.

Tableau synoptique des résultats obtenus dans la détermination de l'acide carbonique contenu dans les gaz émis par les sources minérales ci-dessous désignées.

DÉSIGNATIONS DES SOURCES.	VOLUME de gaz mis en expérience.	PRESSION barométrique.	TEMPÉRATURE du gaz.	TEMPÉRATURE de l'air.	VOLUME du gaz sec à 0° et à 760 millimèt.	POIDS de l'acide carbonique.	VOLUME D'AIR recueilli dans la cloche graduée.	POIDS du carbonate de baryte obtenu.	POIDS de l'acide carbonique déduit du précédent.
	litres.	mm			litres.	gr.	cc	gr.	gr.
Grande-Grille. .	21	753,0	15°	15°	19,32	38,253	14	169,55	38,013
Puits-Carré. . .	16	753,3	21	16	14,22	28,155	14	124,80	27,980
Lucas	14	752,8	14	13	12,95	25,441	15	113,00	25,425
Hôpital	14	753,0	17	13	12,77	25,284	16	112,10	25,222
Hauterive. . . .	16	754,0	16	16	14,58	28,868	12	128,20	28,415
Mesdames. . . .	16	754,0	19	16	14,35	28,414	14	126,00	28,350

La concordance de toutes ces analyses est évidente et démontre que les gaz émis par les six eaux minérales examinées ne contiennent ni oxygène ni azote.

Il restait à déterminer la proportion d'acide sulfhydrique qu'elles contiennent. Dans ce but l'auteur s'est servi du même appareil qu'il avait employé pour le dosage de l'acide carbonique, mais en supprimant les tubes dessiccateurs, en agissant sur des volumes de 100 à 150 litres de gaz et en le faisant passer à travers une dissolution ammoniacale d'azotate de cuivre qui absorbait les acides carbonique et sulfhydrique et donnait ce dernier sous forme de sulfure de cuivre. Il a ainsi constaté que la source Lucas qui est considérée comme la plus sulfureuse de toutes, contient l'acide sulfhydrique dans une proportion inférieure à $\frac{1}{10000}$, que le puits carré n'en donne qu'une quantité insignifiante et qu'en somme il n'existe dans les sources de Vichy qu'en proportions infinitésimales.

DEUXIÈME PARTIE. — *Analyse des eaux minérales.*

Dans cette partie de son travail, M. Bouquet s'est appliqué à déterminer directement les proportions des divers principes mi-

néralisateurs contenus dans les eaux. Ainsi il a déterminé la quantité pondérale de chaque acide dans une opération distincte, exécutée pour chacun d'eux sur un nouveau volume d'eau; chaque base a été à son tour dosée en totalité après avoir été séparée des autres principes par les procédés connus de l'analyse chimique. Enfin les substances qui, dans une plus faible proportion, concourent à la minéralisation des eaux, ont été recherchées qualitativement, et autant que possible quantitativement évaluées, à la suite d'expériences spéciales exécutées tant sur les résidus d'évaporation de plusieurs litres d'eau que sur les produits solides qu'elles abandonnent spontanément.

Pour mieux faire apprécier les avantages de cette nouvelle méthode d'analyse, M. Bouquet en a détaillé dans son mémoire l'application à l'analyse de l'eau de la grande grille.

1° Il a déterminé le poids du résidu laissé par l'évaporation de l'eau minérale en évaporant à sec 250 centimètres cubes de cette eau à une très-douce chaleur, dans une capsule de platine tarée; le résidu calciné au rouge faible pesait 1gr.,302 ou pour un litre : 5gr.,208.

2° *Dosage des acides carbonique, sulfurique, phosphorique et chlorhydrique.*

L'acide carbonique a été dosé en mesurant exactement à la source 200 centimètres cubes d'eau minérale qui ont été immédiatement versés dans un flacon à l'émeri contenant une dissolution ammoniacale de chlorure de baryum, il s'est formé un abondant précipité de sulfate et de carbonate. Ce précipité lavé par décantation a été traité par l'acide chlorhydrique pur et étendu d'eau qui a seulement dissous le carbonate.

Le sulfate insoluble a été isolé par le filtre de la dissolution chlorhydrique, et celle-ci précipitée par l'acide sulfurique a donné 4gr.,700 de sulfate de baryte, soit pour un litre 23gr.,500 correspondant à 4gr.,418 d'acide carbonique.

La même eau acidulée pour l'acide chlorhydrique et traitée par le chlorure de baryum a donné, sulfate de baryte 0gr.,480, soit acide sulfurique 0gr.,164.

Pour déterminer l'acide phosphorique, M. Bouquet a dissous dans un litre d'eau de la grande grille, 5 grammes de carbonate de soude pur et a fait bouillir pendant deux heures; le carbonate

a précipité ainsi toutes les bases terreuses et transformé les phosphates de ces bases en phosphate de soude. La liqueur filtrée bouillante, saturée par un léger excès d'acide chlorhydrique, a été de nouveau portée à l'ébullition pour chasser l'acide carbonique. L'excès d'acide chlorhydrique a été saturé par l'ammoniaque, il ne s'est formé aucun précipité, mais en ajoutant à cette liqueur ammoniacale du sulfate ammoniaco-magnésien, M. Bouquet a obtenu un précipité de phosphate ammoniaco-magnésien qui après calcination au rouge pesait 0gr.,112, d'où il a déduit 0gr.,070 pour représenter l'acide phosphorique.

Le chiffre de l'acide chlorhydrique dosé par l'azotate d'argent a été trouvé égal à 0gr.,334.

3o *Détermination de la silice et des bases.*

Pour effectuer la séparation de ces substances. M. Bouquet a mesuré exactement un litre d'eau et après l'avoir saturée par l'acide chlorhydrique l'a portée à l'ébullition pour chasser tout l'acide carbonique ; évaporée ensuite à sec dans une capsule de porcelaine elle a laissé un résidu qui a été abandonné pendant cinq à six heures sur un bain de sable pour détruire l'état gélatineux de la silice. Ce résidu humecté d'acide chlorhydrique a été délayé dans l'eau et la liqueur filtrée a déposé sur le filtre une matière grise qui est devenue très-blanche par incinération au rouge. C'était de la silice entièrement soluble dans la potasse; son poids était de 0gr.,070.

La liqueur acide saturée par l'ammoniaque a donné 0gr.,063 d'un précipité formé de phosphate de chaux à deux équivalents de base, coloré par une trace de fer, et équivalant à 0gr.,027 de chaux et 0gr.,002 de protoxyde de fer. Le reste de la chaux déterminé par l'oxalate d'ammoniaque pesait 0gr.,144.

Les liqueurs séparées du précipité d'oxalate calcaire ont été évaporées à siccité ; on a chassé les sels ammoniacaux par calcination, transformé le résidu en sulfates et séparé la magnésie des alcalis à l'aide de l'acétate de baryte : la magnésie dosée à l'état de sulfate pesait 0gr.,285 correspondant à magnésie caustique 0gr.,097. La potasse et la soude restées dans la liqueur ont été amenées à l'état de chlorures dont le poids s'est trouvé égal à 4gr.,985. Ces chlorures ont été dissous dans l'eau additionnée de chlorure de platine et le mélange a été fortement concentré,

le résidu repris par l'alcool a donné chlorure de platine et de potassium 0gr.,950, d'où chlorure de potassium 0gr.,289. En déduisant ce poids de celui des deux chlorures réunis 4gr.,985, on voit que celui de sodium entrait pour 4gr.,696 dans le mélange et que la potasse et la soude contenues dans un litre d'eau minérale doivent être évaluées à 0gr.,182 pour la première et à 2gr.,488 pour la soude.

4° *Recherche des principes contenus en petite proportion dans les eaux de Vichy.*

Ces recherches s'appliquent à la détermination des acides borique, arsénique et sulfhydrique, du fluor, de l'iode, du brome, des protoxydes de fer et de manganèse, de l'alumine, de la strontiane, de la lithine et de la matière organique.

Acide arsénique.—La présence de l'arsenic a été constatée dans toutes les eaux minérales du bassin de Vichy et dans les eaux de Médague, au moyen de l'appareil de Marsh; quant au dosage il a été déduit de la proportion de sulfure d'arsenic obtenu, et en admettant que l'arsenic existait dans l'eau à l'état d'acide arsenique.

Acide borique. — Cet acide signalé pour la première fois par M. Filhol dans les eaux de Vichy au moyen de la réaction indiquée par M. Henry Rose a été reconnu à l'aide du même procédé par M. Bouquet.

Acide sulfhydrique.—Des traces de cet acide ont été reconnues dans les eaux des sources Lucas, Brosson, de Vaisse et du Puits-Carré.

Fluor, iode, brome. — La recherche du fluor, du brôme et de l'iode a constamment donné des résultats négatifs, bien que la présence de ce dernier corps dans les eaux de Vichy ait été admise par quelques chimistes.

Protoxyde de fer et protoxyde de manganèse. — Ces deux oxydes ont été reconnus dans toutes les eaux étudiées dans ce travail, le dernier s'y trouve en très-faible proportion, le premier au contraire existe en quantités assez considérables dans les eaux des sources de Mesdames, de l'enclos des Célestins, de Sainte-Marie, d'Élisabeth, de l'Abattoir, d'Hauterive et de Saint-Yorre, pour qu'elles puissent être nettement classées parmi les eaux ferrugineuses.

Alumine, *lithine*, *strontiane*. — Quoique les deux premières de ces substances aient été signalées dans les eaux de Vichy, M. Bouquet n'a pas réussi à les y retrouver, mais il y a constaté la présence de la strontiane de la manière suivante :

Les précipités formés dans les eaux par l'oxalate d'ammoniaque ont été calcinés, et dissous dans l'acide azotique pur; la dissolution évaporée à siccité puis traitée par l'alcool à 40 degrés a laissé une petite proportion d'un résidu qui a offert tous les caractères de l'azotate de strontiane.

Matière organique. — Cette matière existe à l'état de dissolution dans les eaux de Vichy et se manifeste dans les résidus de leur évaporation auxquels elle communique une couleur grise qui disparaît par une calcination prolongée au contact de l'air. M. Bouquet la considère comme une matière bitumineuse.

En additionnant les poids de toutes les substances trouvées dans un litre d'eau de Vichy de la Grande-Grille, on voit que cette somme est égale à 7gr.,997, nombre de beaucoup supérieur à 5gr.,208 qui représente le poids des sels fixes obtenus par l'évaporation d'un litre de la même eau; mais en tenant compte de l'acide carbonique abandonné par les bicarbonates pendant l'évaporation, en ramenant l'acide chlorhydrique à l'état de chlore tel qu'il se trouve dans les sels desséchés, enfin en considérant que, quel que soit l'ordre dans lequel on combine des proportions correspondantes de bases et d'acides, la somme des poids des sels ainsi formés reste toujours la même; on arrive à un total de 5gr.,149 au lieu de 5gr.,208, il ne reste donc plus qu'une très-légère différence, et encore doit-elle attribuée d'après l'auteur à la perte d'acide carbonique éprouvée par la magnésie pendant la calcination du résidu.

En appliquant aux autres eaux minérales du bassin de Vichy les procédés d'analyse qui viennent d'être appliqués en particulier à l'eau de la Grande-Grille, M. Bouquet a préparé les éléments des tableaux suivants qui représentent, le premier, les proportions d'acides et de bases qu'il a trouvées dans un litre de chacune de ces eaux minérales; le second, les proportions des sels neutres anhydres et de l'acide carbonique libre qu'il a hypothétiquement admis dans ces eaux, en les calculant d'après les proportions des acides et des bases constatées par l'analyse.

Tableau comprenant les proportions des divers principes, acides et basiques,

DÉSIGNATION DES LOCALITÉS.	VICHY.					
Dénomination des sources.	Grande-Grille.	Puits-Chomel.	Puits-Carré.	Lucas.	Hôpital.	Célestins.
Acide carbonique.	4,418	4,429	4,418	5,348	4,719	4,705
» sulfurique.	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164
» phosphorique.	0,070	0,038	0,015	0,038	0,025	0,050
» arsénique.	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
» borique.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
» chlorhydrique.	0,334	0,334	0,334	0,324	0,324	0,334
Silice.	0,070	0,070	0,068	0,050	0,050	0,060
Protoxyde de fer.	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Protoxyde de manganèse.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Chaux.	0,169	0,166	0,164	0,212	0,222	0,180
Strontiane.	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
Magnésie.	0,097	0,108	0,107	0,088	0,064	0,105
Potasse.	0,182	0,192	0,196	0,146	0,228	0,163
Soude.	2,488	2,536	2,445	2,501	2,500	2,560
Matière bitumineuse.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Totaux.	7,997	8,042	7,916	8,877	8,302	8,327

Poids des résidus des sels fixes déterminés expérimentalement; sommes des sels rapports centésimaux existant

	Grande-Grille.	Puits-Chomel.	Puits-Carré.	Lucas.	Hôpital.	Célestins.
Poids des résidus fixes.	5,208	5,248	5,160	5,204	5,264	5,320
Poids des sels neutres.	5,249	5,351	5,181	5,244	5,326	5,338
Les poids des résidus sont à ceux des sels neutres comme 100 est à.	100,76	101,98	100,40	100,76	101,17	101,27

ontenues dans 1 litre de chacune des eaux minérales du bassin de Vichy.

VICHY.			VAISSE.	HAUTERIVE.	SAINT-YORRE.	ROUTE DE CUSSET.	CUSSET.		
Nouvelle source des Célestins.	Puits-Brosson.	Puits de l'enclos des Célestins.	Puits de Vaisse.	Puits d'Hauterive.	Source de Saint-Yorre.	Puits de Mesdames.	Puits de l'Abattoir.	Puits de Sainte-Marie.	Puits-Élisabeth.
4,647	5,071	5,499	4,831	5,640	4,957	5,029	5,376	5,329	5,489
0,177	0,177	0,177	0,137	0,164	0,153	0,141	0,164	0,192	0,192
traces.	0,076	0,044	0,088	0,025	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,344	0,344	0,334	0,318	0,334	0,324	0,222	0,334	0,283	0,293
0,065	0,055	0,065	0,041	0,071	0,052	0,032	0,032	0,025	0,034
0,020	0,002	0,013	0,002	0,008	0,005	0,012	0,018	0,024	0,010
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,272	0,239	0,276	0,265	0,168	0,200	0,235	0,252	0,257	0,275
0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002
0,177	0,068	0,076	0,122	0,160	0,153	0,136	0,170	0,148	0,147
0,120	0,151	0,273	0,115	0,098	0,121	0,098	0,142	0,133	0,131
2,124	2,500	2,486	1,912	2,368	2.409	1,957	2,531	2,344	2,397
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
7,951	8,687	9,248	7,835	9,039	8,378	7,866	9,054	8,739	8,972

neutres calculés d'après les proportions d'acides et de bases inscrites ci-dessus; entre ces deux quantités.

4,308	5,280	5,456	4,408	4,960	5,120	4,420	5,480	5,092	5,160
4,383	5,283	5,533	4,355	5,038	5,148	4,334	5,572	5,152	5,238
101,56	100,05	101,41	98,79	101,57	100,54	98,10	101,68	101,17	101,51

Tableau comprenant les quantités des divers composés salins, hypothétiques
celles de Médague,

DÉSIGNAT. DES LOCALIT.	VICHY.								
Désignation des sources. .	Grande-Grille.	Puits-Chomel.	Puits-Carré.	Lucas.	Hôpital.	Célestins.	Nouvelle source des Célestins.	Puits-Brosson.	Puits de l'enclos des Célestins.
Acide carbonique libre.	0,908	0,768	0,876	1,751	1,067	1,049	1,299	1,555	1,750
Bicarbonate de soude. .	4,883	5,091	4,893	5,004	5,029	5,103	4,101	4,057	4,910
» de potasse.	0,352	0,371	0,378	0,282	0,440	0,315	0,281	0,292	0,527
» de magnésie. . . .	0,303	0,338	0,335	0,275	0,200	0,328	0,554	0,213	0,238
» de strontiane . . .	0,003	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
» de chaux.	0,434	0,427	0,421	0,545	0,570	0,462	0,699	0,614	0,710
» de protox. de fer.	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,044	0,004	0,028
» de prot. de mang.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Sulfate de soude. . . .	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,314	0,314	0,314
Phosphate de soude. .	0,180	0,070	0,028	0,070	0,046	0,091	traces.	0,140	0,081
Arséniate de soude. . .	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,003
Borate de soude.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Chlorure de sodium. . .	0,534	0,534	0,534	0,518	0,518	0,534	0,550	0,550	0,534
Silice.	0,070	0,070	0,068	0,050	0,050	0,060	0,065	0,055	0,065
Mat. organ. bitumineuse	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Totaux. . .	7,914	7,959	7,833	8,797	8,222	8,244	7,865	8,601	9,165

ibués à 1 litre de chacune des eaux minérales du bassin de Vichy, et de teldon et de Brugheas.

COMMUNE DE VAISSE.	HAUTERIVE.	SAINT-YORRE.	ROUTE DE CUSSET.	CUSSET.			MÉDAGUE.	CHATELDON.		BRUGHEAS.
Puits de Vaisse.	Puits d'Hauterive.	Source de Saint-Yorre.	Puits de Mesdames.	Puits de l'Abattoir.	Puits de Sainte-Marie.	Puits Élisabeth.	Médague.	Puits-Carré.	Puits-Rond.	Brugheas.
1,968	2,183	1,333	1,908	1,405	1,640	1,770	1,336	2,429	2,308	0,108
3,537	4,687	4,881	4,016	5,130	4,733	4,837	1,290	0,232	0,629	0,811
0,222	0,189	0,253	0,189	0,274	0,262	0,253	0,290	0,048	0,092	0,056
0,382	0,501	0,479	0,425	0,532	0,463	0,460	0,942	0,247	0,367	0,150
0,005	0,003	0,005	0,003	0,005	0,003	0,003	?	?	?	?
0,081	0,432	0,514	0,604	0,725	0,692	0,707	1,918	0,912	1,427	0,226
0,004	0,017	0,010	0,026	0,040	0,053	0,022	0,013	0,026	0,037	0,024
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	?	?	?	?
0,243	0,291	0,271	0,250	0,291	0,340	0,340	0,248	0,035	0,035	0,025
0,102	0,046	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	0,281	0,117	0,046
0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	traces.	traces.	?
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	?	?	?	?
0,508	0,534	0,518	0,355	0,534	0,453	0,468	1,116	0,008	0,016	0,122
0,041	0,071	0,052	0,032	0,032	0,025	0,034	0,063	0,062	0,100	0,036
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
7,755	8,956	8,298	7,811	8,971	8,669	8,897	7,218	4,280	5,128	1,604

La suite au prochain numéro.

F. BOUDET.

Extrait des journaux Anglais.

Action de l'acide iodique sur les alcalis végétaux, par H. Brett.

Communication faite à la société chimique de Liverpool.

En cherchant un réactif propre à distinguer la quinidine de la quinine, M. Brett a été amené à étudier l'action générale de l'acide iodique sur les alcaloïdes. Il y a longtemps déjà que Sérullas a observé l'action particulière de cet acide sur la morphine et la coloration brune qui se produit au contact de ces deux substances; mais on ne s'est jamais rendu compte, au moins d'une manière suffisante, de la véritable théorie de cette action.

Les expériences faites par M. Brett n'ont pas été instituées en vue de cette explication, mais elles ont conduit leur auteur à cette conclusion que l'acide iodique fournit un excellent caractère pour les alcaloïdes en général, et qu'il donne un moyen facile de les distinguer des autres substances organiques azotées avec lesquelles ils pourraient être confondus.

Lorsqu'on met dans une capsule des quantités à peu près égales de quinine et d'acide iodique, et qu'après avoir ajouté quelques gouttes d'eau, on chauffe légèrement le mélange, on ne tarde pas à remarquer une série de petites explosions qui se succèdent sans interruption, et qui sont d'ailleurs accompagnées d'un mouvement de gaz très-manifeste et très-marqué. Ces deux phénomènes qui se reproduisent de la même manière lorsqu'on remplace la quinine par tout autre alcaloïde, tels que la strychnine, la morphine, la narcotine, cessent de se manifester lorsqu'on opère sur d'autres substances également pourvues d'azote, mais dépourvues de la propriété alcaline, telles que l'acide urique, le gluten, etc. Non-seulement il n'y a aucune action explosive avec ces dernières substances, mais on ne remarque pas même la plus légère apparence de détonation. Tout au plus aperçoit-on quelque trace de vapeur d'iode, et encore le dégagement s'en fait-il d'une manière calme et tranquille.

M. Brett a essayé de remplacer l'acide iodique par l'iode lui-même sans arriver au même résultat. Mais à cause du petit nombre d'expériences faites dans cette direction, il ne pense pas qu'on puisse encore tirer aucune conclusion sur l'action négative de l'iode. Le double caractère azoté et alcalin paraissant être la condition des phénomènes observés, il a cherché, en outre, si l'ammoniaque ne serait pas apte à les produire comme les alcaloïdes; mais là encore il a obtenu des résultats complétement négatifs.

Il semble donc que l'action si remarquable, dont nous venons de rappeler les deux effets principaux, soit particulière et exclusive aux alcalis végétaux. M. Brett pense que les petites détonations qui se produisent sont dues à la formation de l'iodure d'azote, mais il reste à expliquer pourquoi les alcaloïdes sont plus aptes à les produire que les autres substances azotées, et si la propriété alcaline est indispensable à cette action, pourquoi l'ammoniaque est incapable de la déterminer.

Quoi qu'il en soit, si le fait annoncé par M. Brett devait se trouver confirmé par des expériences ultérieures, on aurait de suite une indication sur les propriétés alcaloïdiques d'une substance quelconque, d'après les phénomènes positifs ou négatifs auxquels elle donnerait lieu dans son contact avec l'acide iodique. M. Brett a vu, d'ailleurs, que les divers sels à base végétale, tels que le sulfate de quinine et le chlorhydrate de morphine, produisaient exactement la même réaction que les alcaloïdes, d'où résulte que la propriété en question tiendrait à la nature même de la substance alcaloïdique et nullement à son caractère alcalin.

Sur l'oxidation de l'ammoniaque dans le corps humain, *par* BENCE JONES.

Dans un des derniers numéros du *Journal de Pharmacie*, nous avons rapporté les expériences par lesquelles M. Christian Jaffé pensait pouvoir infirmer les assertions de M. Bence Jones, concernant l'oxidation de l'ammoniaque dans le corps humain. M. le professeur Lehmann, dans la dernière édition de sa *Chimie animale*, ayant présenté les mêmes doutes au sujet de cette

transformation, M. Bence Jones a cru devoir reprendre ses propres expériences et vérifier l'exactitude de celles qu'on lui opposait.

Son expérience capitale était celle-ci : Lorsqu'on prend l'urine d'une personne à laquelle on a administré de l'ammoniaque ou un sel ammoniacal, et qu'on la distille en petite quantité avec de l'acide sulfurique, on retrouve constamment l'acide nitrique parmi les produits de la distillation. Parmi les preuves qu'il donnait de la présence de cet acide, il signalait la coloration que prend le liquide par le réactif de Price, et c'est précisément la valeur de cette réaction qui a été contestée par les deux chimistes précités. — Ils ont objecté que la couleur produite en pareil cas devait avoir pour cause le dégagement de l'acide sulfureux qui se produit au contact de l'acide sulfurique et des matières animales, puisqu'avec l'acide phosphorique on ne pouvait obtenir aucun phénomène de coloration.

La question se réduit donc à savoir si l'acide sulfureux peut, comme les composés nitriques, décomposer l'acide iodhydrique, mettre à nu son iode, et donner, avec le réactif de Price, la couleur bleue de l'iodure d'amidon.

Voici les expériences faites à ce sujet par M. Bence Jones :

1° Action de l'acide sulfurique sur un mélange d'amidon, d'iodure de potassium et d'acide chlorhydrique très-étendu.

En Angleterre, on est loin d'admettre comme un fait bien démontré que l'acide sulfureux décompose l'acide iodhydrique. La théorie et l'expérience semblent au contraire en parfait accord pour montrer qu'il serait plutôt propre à régénérer cet acide, s'il venait à se détruire sous l'action d'une autre cause.

M. Bence Jones a pris de l'acide sulfureux bien pur qu'il a mêlé à du nitre fondu en solution, et il a soumis le mélange à l'action du réactif de Price (amidon, iodure de potassium, acide chlorhydrique). Aucune trace de coloration bleue ne s'est manifestée, tandis que la même expérience faite sans acide sulfureux a donné immédiatement les preuves les plus positives du dégagement d'iode.

Cette simple expérience, que tout le monde peut répéter, est en opposition directe avec les assertions de MM. Jaffé et Leh-

mann, et elle prouve au moins de la manière la plus positive, que les reproches qu'ils ont adressés au procédé de Jones, touchant la présence et l'action de l'acide sulfureux, ne sont nullement fondés.

On comprend, d'ailleurs, que l'acide sulfureux par la tendance qu'il a à se transformer en acide sulfurique, agisse plutôt pour fournir de l'hydrogène que pour en retirer. C'est ce qui doit surtout avoir lieu au contact de l'iode et en présence de l'eau : car alors les tendances opposées de l'acide sulfureux et de l'iode conspirent pour décomposer ce liquide, et satisfaire par l'absorption de ses éléments les affinités respectives qui les caractérisent.

L'acide sulfureux doit donc avoir vis-à-vis de l'iode ou de l'acide iodhydrique une action diamétralement opposée à celle que présente l'acide nitreux, puisque cette action est hydrogénante et qu'elle tend à régénérer l'acide iodhydrique au lieu de le détruire.

Si l'iodure de potassium, au lieu d'être pur, se trouvait mêlé d'iodate de potasse, on observerait immédiatement une couleur bleue, parce qu'on aurait alors une cause oxygénante analogue à celle de l'acide nitreux. Peut-être est-ce à cette cause que M. Lehmann doit d'avoir obtenu la réaction qu'il a signalée. On peut dire, toutefois, qu'il est dans le vrai, quand il dit que le réactif de Price manque son effet en présence de l'acide sulfureux. Seulement, il faut ajouter que, si le réactif manque, ce n'est pas parce que l'acide sulfureux a la même action que l'acide nitreux pour libérer l'iode, mais parce qu'il a la propriété opposée d'empêcher la libération de l'iode, même lorsqu'il y a une petite quantité d'acide nitreux pour la produire. Il est possible qu'en distillant l'urine avec l'acide sulfurique, la distillation, si elle est poussée trop loin, forme de l'acide sulfureux, et qu'ainsi le réactif de Price ne puisse plus dévoiler l'acide nitreux dans l'urine. Mais on voit qu'alors il y a plutôt défaut d'action, qu'action produite par une cause étrangère à l'acide nitreux.

2° Lehmann établit que des expériences ont été faites avec de l'urine renfermant tout à la fois de l'acide phosphorique et quelques gouttes d'acide nitrique, et que le produit de la dis-

tillation n'a donné aucune trace de coloration par le réactif de Price.

Voici les expériences que M. Jones oppose à ces assertions :

Il a pris 10 onces d'urine normale, et après y avoir ajouté 20 grains de nitrate de potasse et 1 once d'acide phosphorique anhydre exempt d'acide nitreux, il a distillé le mélange en ayant soin de prendre toutes les précautions convenables pour n'éprouver aucune perte. Il a retrouvé alors dans les produits de la distillation tous les caractères qui appartiennent à l'acide nitreux. Ainsi, non-seulement le réactif de Price, mais l'indigo et le protosulfate de fer ont donné les preuves les plus manifestes de la présence de cet acide.

Une seconde expérience faite avec 5 onces d'urine, 5 grains de nitre et 1/2 once d'acide phosphorique anhydre a fourni de même toutes les réactions de l'acide nitreux. La distillation avait été poussée jusqu'à consistance visqueuse des produits de la cornue.

Dans une troisième expérience où il ne prit plus que 1 grain 1/2 de nitre pour 3 onces d'urine et 3 gros d'acide phosphorique glacial, l'acide nitreux cessa de se montrer dans les produits de la distillation, bien que celui-ci eut été neutralisé et traité avec toutes les précautions convenables. La même opération répétée avec 3 gros d'acide sulfurique au lieu d'acide phosphorique donna au contraire des signes non équivoques de la présence de l'acide nitreux.

Il paraît, d'après ces expériences, que la distillation avec l'acide sulfurique est plus sensible que celle qui se pratique avec l'acide phosphorique, mais que, même dans ce dernier cas, on peut encore reconnaître l'acide nitreux quand on n'ajoute qu'un seul grain de nitre à 1 once d'urine.

Après avoir ainsi répondu aux objections de MM. Jaffé et Lehmann, M. Bence Jones s'est occupé de rechercher l'acide nitreux dans l'urine après l'ingestion d'un sel ammoniacal, et en employant l'acide phosphorique dans l'opération.

Il recueillit, après six heures, l'urine d'une personne à laquelle il avait administré 2 gros de sel ammoniacal en solution dans 7 onces d'eau distillée, et la soumit avec toutes les précautions convenables au traitement que nous venons de décrire. Le pro-

duit de la distillation ne donna, après avoir été concentré, aucune trace de la présence de l'acide nitreux.

Une seconde expérience, faite de la même manière, donna exactement le même résultat.

Une troisième faite encore de la même manière, mais en employant l'acide sulfurique au lieu d'acide phosphorique (6 gros pour 12 onces d'urine), fournit un résultat différent. Le produit distillé donna, aussitôt obtenu, un très-léger précipité par le chlorure de barium, ce qui indiquait qu'une trace d'acide sulfurique avait été entraînée dans le récipient. On le rendit alcalin par le carbonate de soude, on l'évapora, et il fut alors possible d'y découvrir l'acide nitreux par tous les réactifs ordinaires. Une portion du produit distillé, abandonnée à l'air pendant tout un jour, avait perdu, dès le lendemain, la faculté de libérer l'iode. Il est probable que l'acide nitreux était passé à l'état d'acide nitrique.

Et en effet le nitre pur ne donne pas de couleur avec l'amidon, l'iodure de potassium et l'acide chlorhydrique étendu : ce n'est que quand il est fondu et transformé partiellement en nitrite qu'il produit la libération immédiate de l'iode. Mais il perd cette propriété quand sa solution est exposée à l'air, parce qu'il repasse alors à l'état de nitrate ; et il suffit pour la lui rendre, de l'évaporer à sec et de le fondre de nouveau.

Dans une dernière expérience que l'auteur regarde comme très-concluante, 6 onces d'urine émise avant l'ingestion du sel ammoniacal furent distillées avec 1/2 once d'acide sulfurique. Le produit de la distillation qui était fortement acide et qui donnait un léger précipité avec le chlorure de barium, fut sursaturé par le carbonate de soude et évaporé jusqu'au point de ne plus fournir qu'un très-petit résidu. Il ne fut point possible d'y trouver la moindre trace d'acide nitreux. On administra alors à la personne qui avait fourni cette urine 2 gros de sel ammoniac en solution dans 7 onces d'eau distillée, et on recueillit de nouveau son urine, quatre heures après l'ingestion. On distilla de la même manière, mais en fractionnant les produits : la première portion ne donna pas de couleur par l'amidon ; elle contenait une légère trace d'acide sulfureux ; la seconde qui était fortement acide, fut rendue légèrement alcaline et évaporée presque à siccité.

Elle donna tous les signes de la présence de l'acide nitreux, non-seulement par le réactif de Price, mais aussi par la solution d'indigo.

Ainsi, avant que le sel ammoniacal eût été pris, on ne pouvait découvrir aucune trace d'acide nitreux dans l'urine, tandis que sa présence devenait manifeste après l'ingestion de ce sel.

Il semble donc résulter des expériences de M. Jones :

1° Que, dans le réactif de Price, l'acide sulfureux produit un effet diamétralement opposé à celui de l'acide nitreux, et qu'il empêche même ce dernier acide de libérer l'iode de l'acide iodhydrique, et de produire la coloration bleue de l'iodure d'amidon.

2° Que l'acide phosphorique, quand on le mêle à de l'urine qui renferme du nitre et qu'on distille le mélange à une basse température, peut, tout comme l'acide sulfurique, libérer l'acide nitreux qui s'y trouve contenu, mais avec cette différence, toutefois, que la réaction est moins sensible et moins marquée.

Ainsi les expériences accomplies par M. Jaffé, dans le laboratoire du professeur Lehmann, ne diminuent en rien la valeur du réactif de Price pour la recherche de l'acide nitreux dans l'urine, ou du moins elles ne sauraient le discréditer dans le sens indiqué par ces chimistes. — Et M. Bence Jones, en répétant ses premières expériences sur l'oxidation de l'ammoniaque dans l'économie, arrive encore à cette conclusion que quand cette substance est introduite dans le corps humain, l'acide nitrique apparaît toujours dans l'urine, mais que la quantité qui peut se manifester est si petite, que la méthode la plus sensible est nécessaire pour la découvrir.

Notice historique sur Auguste LAURENT.

Par. M. L. FIGUIER.

Vondel, le Shakspeare de la Hollande, le seul poëte épique qui ait honoré ce pays, après avoir composé un grand nombre de tragédies populaires, vécut dans une extrême pauvreté et mourut de besoin. Son cercueil fut porté par quatorze poëtes

qui, sans avoir son génie, étaient aussi malheureux que lui. Ce trait nous revenait en mémoire en parcourant le beau livre d'Auguste Laurent, que les soins pieux de l'amitié viennent d'offrir aux chimistes, comme l'héritage de l'un des savants qui ont le plus contribué aux progrès de leur science. La vie laborieuse et tourmentée du chimiste français offre plus d'un point de ressemblance avec celle du poëte de la Hollande, et s'il avait fallu, pour compléter l'analogie, chercher quatorze savants malheureux pour former son cortége de mort, la funèbre escorte n'eût pas été difficile à rassembler.

Auguste Laurent a marqué au premier rang des chimistes contemporains. Mais ses travaux, exécutés dans une sphère de théorie extrêmement élevée, et en dehors de toute application immédiate, n'ont que faiblement attiré l'attention du public : son nom n'a pas été mêlé aux admirations de la foule, et sa mort est restée inaperçue. La publication toute récente qui vient d'être faite de son livre, la *Méthode de chimie*, nous fournit une occasion, que nous sommes heureux de saisir, de faire connaître ses travaux scientifiques et de rappeler les détails d'une existence qui honore la science et l'humanité.

Auguste Laurent était né, le 14 novembre 1807, à La Folie, près de Langres. Il était fils d'un négociant qui chercha inutilement à diriger ses goûts vers la carrière commerciale : la nature l'appelait à d'autres travaux. Dès ses premières années, il ne s'occupait que d'études et de combinaisons mécaniques ; il désertait le comptoir pour l'atelier voisin. On ne put se méprendre longtemps sur les dispositions du jeune homme, et son père consentit, quoique à regret, à le diriger vers des études supérieures. En 1826, le jeune Laurent entrait à l'École des mines ; il en sortit trois ans après avec le diplôme d'ingénieur. Au sortir de l'École, il entreprit des excursions minéralogiques en Allemagne : il parcourut les provinces rhénanes, l'Autriche, la Saxe, la Pologne, visitant les mines et les usines métallurgiques de ces différents pays, et recueillant partout des observations et des notes pour ses futurs travaux.

De toutes les matières enseignées à l'École des mines, la chimie était celle qui avait plus vivement frappé son esprit ; devenu maître de ses actions, il résolut de se livrer tout entier à

cette science. Il fut admis comme préparateur à l'École centrale des arts et manufactures, dont la création était toute récente alors, mais qui laissait entrevoir déjà toute l'étendue des services qu'elle était appelée à rendre au pays.

Dans ce laboratoire, Laurent put mettre la dernière main à quelques recherches commencées à l'École des mines, et qui avaient pour objet le traitement des minerais de cobalt, la fabrication du smalt, de l'azur, et le traitement des mines d'arsenic. Alexandre Brongniart, le célèbre directeur de la manufacture de porcelaine de Sèvres, ayant remarqué le jeune chimiste, le fit attacher au laboratoire de Sèvres, et l'associa bientôt à ses travaux. Laurent exécuta, sous l'habile direction de ce maître, des analyses et des recherches dont les résultats sont consignés dans le beau *Traité des arts céramiques*, de M. Brongniart.

Le genre de travaux chimiques qui s'exécutent dans les laboratoires de Sèvres ne répondait pas aux vues scientifiques de Laurent, et l'espèce de sujétion forcée qui résultait de sa position s'accordait mal avec le besoin d'indépendance qui le dominait. Il donna sa démission et vint s'installer dans une mansarde de la rue Saint-André-des-Arts. Après avoir monté un modeste laboratoire, il appela autour de lui quelques élèves, ce qui lui procura le moyen de travailler selon ses goûts. Il partageait son temps entre les soins qu'il devait consacrer à l'instruction de ses jeunes disciples et ceux qu'exigeait la poursuite de ses travaux scientifiques. Mais la première de ces occupations absorbait la meilleure partie de son temps. Dès qu'il se crut en état de se passer de ce genre de ressources, il s'empressa de fermer sa petite école chimique, afin de se livrer assidûment à une longue série de recherches expérimentales dont il avait conçu le plan, et qu'il croyait destinée à opérer dans la science une profonde et salutaire réforme. La prévision était juste, seulement l'époque était encore bien éloignée où ces espérances devaient trouver leur réalisation. En attendant, tout entier à l'étude dont la pensée l'occupait exclusivement, il s'adonnait sans relâche aux expériences et aux recherches sur lesquelles devait s'élever plus tard le vaste ensemble de son système.

Mais cette période heureuse de son existence, et ces moments

d'indicible bonheur du travailleur solitaire qui voit son œuvre grandir et se perfectionner entre ses mains, devaient avoir leur terme. Laurent entrevit bientôt la fin de ses épargnes ; malgré les privations qu'il s'imposait et le genre de vie économique qu'il avait courageusement adopté, la misère frappait sourdement à la porte de son réduit. Il se décida donc à ouvrir une seconde fois son laboratoire, et la jeunesse studieuse y revint avec joie. Les 80 francs par mois que chaque élève payait régulièrement au maître remontèrent promptement le modeste édifice de sa fortune. Ce résultat à peine obtenu, il s'empressa de congédier de nouveau son auditoire. Ce n'est pas sans regret sans doute qu'il se séparait de ses jeunes élèves, compagnons de ses travaux ; mais la science était plus forte que ses regrets ; il marchait avec ardeur, et sans regarder autour de lui, vers le but marqué à sa destinée.

Cependant tant d'espérances furent trompées. Malgré ses incessants travaux, Laurent ne pouvait réussir à attirer sur lui l'attention ; la renommée n'arrivait pas, et personne ne se doutait encore qu'il y avait dans une mansarde de la rue Saint-André-des-Arts un homme destiné à ouvrir des horizons tout nouveaux à la chimie moderne. Aussi lorsque, descendant des hauteurs où l'avaient emporté ses belles conceptions scientifiques, notre savant revint sur la terre, il s'y trouva plus pauvre et plus isolé que jamais. Il fallut plier sous la dure loi du besoin. Il consentit donc à entrer comme chimiste chez un parfumeur de la rue Bourg-l'Abbé, et pendant près de deux ans l'éminent théoricien, qui méditait de renverser tout l'édifice de la chimie de son temps, passa la plus grande partie de ses journées à distiller des essences et à vérifier la pureté des produits employés dans la fabrique de son respectable patron. Seulement, dans l'obscur atelier de l'industriel, il y avait un petit coin meublé d'une balance et de quelques instruments de précision, coin bienheureux où Laurent savait tirer un précieux parti de ses rares instants de loisir. Jeunes chimistes, héritiers et continuateurs de ses doctrines, vous qui poursuivez avec une noble ardeur le laborieux sillon tracé par le génie du maître, et qui recherchez avec respect tout ce qui se rattache à sa mémoire, avec quel attendrissement n'iriez-vous pas contempler aujour-

d'hui cet humble réduit de la rue Bourg-l'Abbé où furent préparés et conçus les principes de votre école!

C'est en effet pendant son séjour chez le parfumeur du quartier Saint-Martin, que Laurent, ne pouvant se livrer d'une manière suivie à des expériences chimiques, s'occupa de faire un exposé de ses idées théoriques sur la constitution des corps composés, et de réunir ses vues en un corps de doctrine. Il composa sur ce sujet une thèse qui fut soutenue à la Faculté des sciences de Paris, le 20 décembre 1837 (1). La discussion fut imposante, et ce dut être un spectacle bien digne d'intérêt que cet examen solennel des théories nouvelles, fait par l'aréopage illustre de la Sorbonne. M. Thénard, le doyen de la chimie française, M. Dumas, déjà professeur à la Faculté des sciences, esprit conquis d'avance à toutes les causes du progrès scientifique, prirent part à ce tournoi qui dura deux heures, et à la suite duquel le diplôme de docteur ès sciences fut accordé d'une voix unanime au jeune néophyte.

Après cet imposant débat, dans lequel s'étaient agitées les questions les plus graves et les plus élevées de la science, Laurent, se dirigeant vers le quartier Saint-Martin, rentra chez son patron, et reprit son tablier de travail pour terminer le cours interrompu de ses occupations quotidiennes.

Il serait difficile, et il n'entre pas dans nos vues d'exposer ici avec détails le genre de révolution que les travaux de Laurent ont introduit dans les théories de la chimie; nous nous bornerons à en faire connaître le principe général.

La chimie théorique, telle que Lavoisier l'a conçue, et telle que Berzelius et son école l'ont constituée par leurs immenses travaux, repose sur le principe du *dualisme*. On admet que dans tout composé chimique il existe deux éléments qui, par leur mutuelle affinité, ont provoqué l'accomplissement de la combinaison, et qu'il est presque toujours facile de séparer ou de reconnaître. Dans un sel, par exemple, il y a, selon l'école dualistique, deux composés qui préexistent bien nettement : ce sont la base d'une part, et d'autre part, l'acide. De la chimie minérale, cette vue a été étendue à la chimie organique, et dans

(1) Cette thèse a pour titre : *Recherches de chimie organique*,

l'école dualiste ou professe qu'une substance organique quelconque est formée de la réunion de deux corps différents et de propriétés antagonistes. C'est ainsi, pour prendre un exemple, que l'alcool peut être considéré comme résultant de l'union chimique de deux corps composés, l'hydrogène bicarboné et la vapeur d'eau. L'école nouvelle, l'école unitaire, proclame au contraire qu'il est impossible de reconnaître dans les composés minéraux ou organiques deux éléments préexistants, mais qu'un composé organique constitue un ensemble arbitraire formé par la réunion d'un nombre variable d'éléments simples ou composés, éléments que l'on peut remplacer à volonté, dans ce composé, par des groupes analogues, sans altérer la physionomie générale, l'harmonie, ou, comme on le dit aujourd'hui, le type de ce composé. Tel est, dans son ensemble, le principe de la réforme introduite par Auguste Laurent dans la chimie moderne. Mais Laurent ne bornait pas ses vues à cet aperçu général de la constitution moléculaire des corps. Il avait voulu résoudre le grand problème pratique de la classification des corps organiques, de manière à réunir en groupes naturels les corps qui offrent entre eux de grandes analogies de composition. Il s'était proposé de chercher, au milieu de la multitude des formes symboliques par lesquelles on peut représenter théoriquement la composition des corps, les formules qu'il fallait choisir comme les plus avantageuses pour le classement et l'étude pratique de ces corps, en rapprochant les unes des autres les substances analogues et les séparant des corps dissemblables. C'était donc une méthode de classification générale et uniforme que Laurent avait entrepris de créer pour tous les corps de la chimie. On voit par là à quel nombre d'expériences et de recherches il devait se livrer pour appuyer ses opinions théoriques sur un nombre suffisant de faits et d'analyses.

Cette longue série de recherches chimiques, il ne pouvait évidemment espérer de s'y livrer en restant dans la position insuffisante et obscure qu'il occupait depuis deux ans. C'est dans l'espoir de trouver les moyens d'exercer plus librement son activité scientifique qu'il se décida à abandonner l'établissement où il avait trouvé une position assez avantageuse, sans doute sous le rapport matériel, mais qui était pour lui sans avenir et

sans issue Il accepta les offres que lui fit le gérant d'une société belge qui venait de se constituer pour établir une manufacture de porcelaine dans le duché de Luxembourg. Devenu le chimiste de cette société, Laurent se prépara à se rendre à son poste. Au moment de son départ, il régla ses comptes avec son patron le parfumeur. Il ne s'était jamais inquiété des bénéfices que devait lui rapporter son travail, se bornant de temps à autre à demander au comptoir la modique somme nécessaire à ses besoins. Cependant l'honnête industriel l'avait associé aux bénéfices de sa maison, et il remit au savant, en se séparant de lui, une somme de 10,000 francs, qui fut reçue avec autant de surprise que de joie. Mais, comme on le verra plus loin, cet argent ne devait profiter ni à la science ni au savant.

Le changement survenu dans sa position devait puissamment influer sur l'avenir de Laurent, car c'est à Luxembourg qu'il se maria. En présence des devoirs qu'il venait de contracter, il sentit la nécessité d'occuper une position stable ; il consentit donc à accepter des fonctions universitaires dans son pays, et M. Thénard lui ayant offert la chaire de chimie dans la Faculté des sciences de Bordeaux, il se rendit dans cette ville le 30 novembre 1838, pour y occuper cette chaire.

C'est à Bordeaux que fut exécutée la plus grande partie des travaux de Laurent ; c'est de ce laboratoire qu'est sorti ce nombre immense d'analyses et de recherches qui ont longtemps rempli nos recueils scientifiques. La multiplicité des combinaisons nouvelles que ce chimiste expérimenté réalisait comme en se jouant, et par la seule application de ses vues théoriques, tenait réellement du prodige ; il préparait ainsi, en recueillant des matériaux immenses, les bases du système général qu'il espérait fonder.

Cependant les préoccupations du père de famille et les conseils de quelques amis inspirèrent à notre savant le désir d'imprimer à ses idées et à ses connaissances une direction pratique et lucrative. Il s'associa avec un négociant de Bordeaux pour fabriquer industriellement du sulfate de cuivre et du sulfate de magnésie ; mais cette tentative n'eut aucun succès. Laurent, homme de science et de théorie, n'avait aucune aptitude, aucune vocation industrielle ; l'entreprise périclitait entre ses mains,

et reconnaissant la pente dangereuse sur laquelle il était entraîné, il s'estima heureux de reprendre sa liberté, en faisant l'abandon des 10,000 francs qu'il avait économisés chez son parfumeur. Débarrassé de ces préoccupations pénibles, il rentra bien vite dans la sphère scientifique que la nature et ses goûts lui avaient assignée.

Depuis longtemps, il était en opposition d'idées avec M. Liebig. Par sa théorie des *radicaux composés*, le célèbre chimiste de Giessen essayait alors d'apporter aux principes de l'école unitaire un secours, qui, malgré ses talents et son ardeur, devait rester impuissant. Laurent s'était plus d'une fois trouvé en lutte avec l'auteur de la Théorie des radicaux et c'est à propos d'une discussion de ce genre qu'il avait écrit, en faisant allusion au nombre prodigieux des composé hypothétiques dont les théories unitaires encombraient alors la science, ce mot si juste : « *La chimie organique est la chimie des corps qui n'existent pas.* » Dans un nouveau voyage qu'il exécuta en Allemagne en 1844, se trouvant à Luxembourg, il se rendit à Giessen pour faire connaître ses idées à son illustre adversaire. Il fut très-bien accueilli à Giessen et M. Liebig le pria de faire, dans une leçon publique, l'exposé de ses nouvelles théories. Sa parole, religieusement écoutée, ne resta pas sans écho dans le jeune et savant auditoire : Laurent y fut l'objet d'une véritable ovation, et, le lendemain, une partie des élèves de l'Université l'accompagna à Marbourg où il allait rendre visite au professeur Bunsen.

Le 11 août 1845, Laurent fut nommé membre correspondant de l'Académie des sciences de Paris, en remplacement de M. Faraday, de Londres, nommé membre associé. Cette distinction brillante rendit plus vif encore le désir qu'il éprouvait depuis longtemps de revenir à Paris, de se rapprocher de ce brillant foyer d'où rayonnent toute lumière scientifique et tout progrès intellectuel. D'ailleurs Bordeaux, ville de loisirs et de luxe, n'offre aux savants qu'un asile assez mal approprié à leurs goûts. Au milieu de ses plaisirs et de ses fêtes, l'opulente cité garde peut-être un sourire et un sympathique salut pour les productions littéraires, et elle sait noblement encourager les œuvres de l'imagination et des arts. Mais pour l'insoucieuse jeunesse qui promène sa brillante oisiveté dans les allées de Tourny, un sa-

vant est un être incongru et bizarre ; c'est dans l'ordre social une sorte d'exception dont elle n'a jamais bien compris l'utilité. A la suite de quelques froissements dont une sensibilité exagérée lui avait sans doute rendu l'aiguillon plus douloureux, Laurent se résolut à quitter Bordeaux. Au commencement de 1846, il demanda un congé et revint à Paris avec sa femme et son fils. Sans fortune, et ne touchant qu'une partie de son traitement (2,500 francs), il s'installa dans un quatrième étage de la rue de l'Université et partagea son temps entre sa famille, quelques élèves empressés de recueillir ses avis, et des recherches qu'il exécutait au laboratoire de l'École normale que le professeur de chimie, M. Balard, avait mis à sa disposition. Mais par suite de la délicatesse extrême de ses sentiments, Laurent se trouvait mal à l'aise dans un laboratoire qui ne lui appartenait pas. Il se faisait un scrupule d'occasionner le moindre dérangement, et pour diminuer autant que possible les petites dépenses résultant de ses travaux, il fit porter ses recherches sur des matières d'une faible valeur première et dont l'étude ne pouvait réclamer de grands frais d'appareils. C'est dans ce but qu'il exécuta des recherches sur les tungstates, les borates, les silicates, les cyanures doubles, etc.

Laurent appelait donc avec ardeur le moment où il pourrait se livrer sans aucune entrave à cette passion de recherches scientifiques qui le dévorait depuis sa jeunesse ; il avait en même temps l'ambition légitime d'occuper dans l'enseignement une position en harmonie avec ses talents, et de trouver une tribune propre à l'exposition et à la vulgarisation de ses idées. Ses vœux, sous ce rapport, ne furent que bien imparfaitement réalisés. Le 14 mai 1848, grâce à l'honorable appui de son ami, M. Jean Raynaud, il obtint la place d'essayeur à la Monnaie. Cette nomination assurait son existence et lui permettait de consacrer une certaine somme à ses travaux scientifiques. Mais la Monnaie ne renfermait aucun laboratoire approprié à des recherches de chimie pure ; Laurent dut s'installer dans une partie reculée de l'hôtel, dans une espèce de cave sombre, humide et malsaine, où il contracta le germe de la phthisie pulmonaire qui devait le conduire au tombeau.

Il passa dans ce laboratoire deux années qui furent bien

utilement employées pour la science. Ayant repris la suite interrompue de ses travaux, il consacrait à ses recherches tout le temps qui n'était pas réclamé par ses occupations d'essayeur. Malgré la pénurie de ses ressources, il trouvait encore le moyen de donner à un ou deux chimistes l'hospitalité de son laboratoire et de leur fournir les matériaux de travail. Ce laboratoire était le rendez-vous de beaucoup d'hommes distingués dans les sciences, qui aimaient à venir réchauffer leur zèle et ranimer leur courage au feu sacré de son esprit. Les nouveautés scientifiques abondaient dans ce recoin modeste. Laurent avait chaque jour quelque fait nouveau à annoncer, quelque idée nouvelle à soumettre à la discussion, et tous, ces hommes dévoués avec passion à la cause de l'avenir, applaudissaient à ses efforts et le soutenaient dans ses luttes.

Auguste Laurent possédait un talent d'analyste inconnu jusqu'à lui. Ses recherches sur la naphtaline, sur l'indigo, sont comme des monuments d'un génie d'analyse qui ne sera pas de longtemps égalé. Il ne faisait usage, pour toutes ses recherches, que d'un très-petit nombre de réactifs. Le chlore, la potasse, l'acide sulfurique, aidés de l'emploi bien entendu du goniomètre, pour l'examen cristallographique des produits, lui suffisaient pour donner naissance à cette profusion de combinaisons nouvelles pour laquelle il fut obligé de créer une nomenclature à part, système de désignation ingénieux et commode qu'il avait emprunté à la langue d'une peuplade américaine. Ce qui augmente le mérite de la découverte de tant de composés, c'est qu'elle n'avait pas été inspirée par un simple besoin d'activité investigatrice, mais que toutes ces combinaisons nouvelles avaient pris naissance sous l'empire et la déduction d'une idée fondamentale, idée dont la célèbre théorie des *substitutions* n'était qu'une conséquence. Dès ses premières études, Laurent avait reconnu la vérité de cette proposition capitale que dans les composés chimiques la forme est aussi importante que le fond. C'est sur le développement de ce principe que devaient s'élever toutes les théories de l'école unitaire qui tend peu à peu à s'emparer de toute la chimie, et dont Laurent est le fondateur incontesté.

On comprend qu'avec tant de vues théoriques à soumettre à

la vérification de l'expérience, les sujets de recherches ne devaient pas manquer à notre chimiste. Chaque jour, Laurent se mettait avec plus d'ardeur à l'œuvre, et chaque séance de laboratoire lui fournissait un contingent de résultats nouveaux. Comme s'il pressentait sa fin prématurée, il avait une hâte extrême de produire et de consolider ses découvertes, et cette préoccupation ardente de l'avenir absorbait toutes ses pensées. Véritable apôtre de la science, il avait compris de bonne heure qu'il avait une mission à remplir, et il s'y dévouait sans réserves.

Mais cette fiévreuse existence ne pouvait longtemps durer. Sa poitrine commençait à s'affecter visiblement, et les médecins lui interdirent le séjour du laboratoire. C'est alors que des amis bien inspirés l'engagèrent à réunir ses idées et ses travaux dans un ouvrage d'exposition destiné à faire connaître son système. Obligé de renoncer à tout travail manuel, il saisit avec empressement cette pensée à l'exécution de laquelle il était préparé depuis longtemps. Il avait toujours eu le soin, en effet, d'inscrire dans les cadres de sa classification systématique tous les faits nouveaux, à mesure qu'ils se produisaient dans la science. Tous ces tableaux, dont la publication nous est promise, lui furent d'une grande utilité pour la rédaction de son ouvrage; ils lui permirent d'exécuter en peu de temps le travail immense qu'exigeait la réunion des innombrables faits sur lesquels il a fait reposer les diverses théories émises dans son livre.

Ce livre était, vers ses derniers jours, l'objet de ses préoccupations constantes. Il y travailla, tant qu'il eut la force de tenir la plume, avec une ardeur et une activité qui faisaient l'admiration de tous. Mais la mort ne pouvait pas attendre, et le temps lui manqua pour terminer son œuvre. Cependant, la crainte de laisser ce livre inachevé jetait le pauvre mourant dans un sombre désespoir que trahissait par intervalles le désordre de ses pensées. Ce fut un terrible spectacle que son agonie, et les témoins de cette scène déchirante en conservent un poignant souvenir. Laurent ne redoutait point la mort, mais il laissait derrière lui une femme et deux enfants en bas âge; il n'avait pas eu le temps de faire fortune, et ses services administratifs avaient trop peu de durée pour lui faire espérer une pension pour sa veuve. Dans ses derniers moments il se fit, dit-on, dans son esprit, en proie

aux sombres atteintes du délire, la plus effroyable confusion entre le sort de ses enfants et l'avenir de ses idées scientifiques; il entremêlait de la plus étrange manière ses travaux de chimie et la destinée qu'il redoutait pour sa famille, et la sinistre combinaison de ces deux pensées glaçait d'effroi le cœur des assistants.

Ce délire cependant n'était qu'accidentel. Dieu a voulu que dans cette maladie cruelle à laquelle Laurent succombait, l'espérance vienne souvent s'asseoir jusqu'au chevet des mourants, et que même, du seuil glacé du tombeau, des perspectives riantes d'avenir et de bonheur s'ouvrent pour des yeux éteints. Cet adoucissement suprême qui voile l'anxiété des derniers instants, ne fut point refusé au moribond. Parfois il se reprenait à espérer, et parlait avec confiance d'un travail à reprendre, d'une opinion à examiner; les idées se pressaient alors dans son esprit avec une abondance et une vivacité surprenantes. Mais sa respiration s'embarrassait de moment en moment, et il ne parlait plus guère qu'avec peine. On put, dès ce moment, remarquer qu'il s'attacha à renfermer beaucoup d'idées dans peu de paroles. Enfin, ses souffrances devenant de plus en plus vives, il dut renoncer à la consolation de faire connaître ses dernières pensées. N'insistons pas plus longtemps sur les tristes scènes de ce tableau d'agonie.

Laurent était à peine expiré, que les hommages et les témoignages d'intérêt qui lui avaient trop manqué pendant sa vie, accouraient sur son tombeau. La section de chimie de l'Académie des sciences, dont il n'était cependant que membre correspondant, s'honora par une démarche touchante. Elle se transporta en corps chez le ministre de l'instruction publique, pour recommander à sa bienveillante sollicitude la veuve et les enfants d'Auguste Laurent. Peu après, une bourse était accordée dans un des collèges de Paris pour l'éducation du plus âgé des fils de la veuve, et l'on trouvait pour cette dernière une position modeste. En France, et en Angleterre, où les idées scientifiques de Laurent, depuis longtemps adoptées, ont donné naissance à beaucoup de résultats remarquables, une souscription organisée en faveur de la famille du chimiste français, atteignit promptement le chiffre de 20,000 francs.

Mais l'hommage le plus sérieux rendu à la mémoire d'Auguste Laurent réside dans la publication qui vient d'être faite chez Bachelier de son livre laissé en manuscrit : la *Méthode de chimie.* L'ouvrage a été publié par les soins dévoués d'un jeune chimiste, élève et ami de Laurent, M. J. Nicklès, aujourd'hui professeur à la Faculté des sciences de Nancy, et qui a apporté à cette publication le plus louable zèle. Le travail de Laurent est précédé d'une belle et simple préface due à M. Biot, ce savant éminent, qui est en même temps un éminent écrivain. Toutes les personnes qui portent intérêt aux sciences voudront étudier dans ce livre les principes nouveaux introduits dans la chimie moderne par notre illustre et malheureux compatriote (*Revue de Paris*).

Règlement sur la réception des officiers de santé, des pharmaciens, herboristes et sages-femmes de deuxième classe.

Le ministre de l'instruction publique et des cultes,

Vu les lois du 21 germinal et du 19 ventôse an XI ;

Vu les articles 17, 18, 19, 20 et 21 du décret du 22 août 1854, sur le régime des établissements d'enseignement supérieur ;

Le Conseil impérial de l'instruction publique entendu,

Arrête :

Art. 1er. Les officiers de santé, les pharmaciens, herboristes et sages-femmes de 2e classe, qui, en exécution de l'article 19 du décret du 22 août 1854, continuent à n'exercer leur profession que dans les départements pour lesquels ils ont demandé à être examinés, sont reçus par la Faculté de médecine, l'École supérieure de pharmacie ou l'École préparatoire de médecine et de pharmacie dans la circonscription de laquelle ils se proposent d'exercer.

Art. 2. La circonscription des Facultés de médecine, des Écoles supérieures de pharmacie et des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, en ce qui concerne la délivrance des certificats d'aptitude pour les professions d'officiers de santé, de pharmacien, herboriste et sage-femme de 2e classe, est réglée de la manière suivante :

Académie d'Aix. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Marseille embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Besançon. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Besançon embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Bordeaux. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Bordeaux embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Caen. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Caen embrasse les départements de l'Orne, de la Sarthe, du Calvados et de la Manche. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Rouen embrasse les départements de la Seine-Inférieure et de l'Eure.

Académie de Clermont. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Clermont embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Dijon. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Dijon embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Douai. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Lille embrasse les départements du Nord et des Ardennes. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie d'Arras embrasse le département du Pas-de-Calais. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie d'Amiens embrasse les départements de la Somme et de l'Aisne.

Académie de Grenoble. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Grenoble embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Lyon. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Lyon embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Montpellier. — La circonscription de la Faculté de médecine et de l'École supérieure de pharmacie de Montpellier embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Nancy. — La circonscription de l'École prépa-

ratoire de médecine et de pharmacie de Nancy embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Paris. — La circonscription de la Faculté de médecine et de l'École supérieure de pharmacie de Paris embrasse les départements de la Seine, de Seine-et-Oise, d'Eure-et-Loir, de Loir-et-Cher, du Cher et du Loiret. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Reims embrasse les départements de la Marne, de Seine-et-Marne et de l'Oise.

Académie de Poitiers. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Poitiers embrasse les départements de la Vienne, des Deux-Sèvres et de la Vendée. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Tours embrasse les départements de l'Indre-et-Loire. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Limoges embrasse les départements de la Haute-Vienne, de la Charente-Inférieure et de la Charente.

Académie de Rennes. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Rennes embrasse les départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes-du-Nord et du Finistère. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Nantes embrasse les départements de la Loire-Inférieure et du Morbihan. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie d'Angers embrasse les départements de Maine-et-Loire et de la Mayenne.

Académie de Strasbourg. — La circonscription de la Faculté de médecine et de l'École supérieure de pharmacie de Strasbourg embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Académie de Toulouse. — La circonscription de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Toulouse embrasse tous les départements compris dans l'Académie.

Art. 3. Par exception aux articles qui précèdent et conformément aux articles 14 et 24 de la loi du 21 germinal an XI, aucun pharmacien de 2e classe ne pourra être reçu pour les départements de la Seine, de l'Hérault et du Bas-Rhin, qui sont siéges d'une École supérieure de pharmacie.

Art. 4. Les sessions d'examen des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie sont présidées :

Pour les Écoles situées dans les Académies de Paris, de Douai, de Rennes, de Poitiers et de Caen, par un professeur de la Faculté de médecine ou de l'École supérieure de pharmacie de Paris.

Pour les Écoles situées dans les Académies de Montpellier, d'Aix, de Grenoble, de Clermont, de Toulouse et de Bordeaux, par un professeur de la Faculté de médecine ou de l'École supérieure de pharmacie de Montpellier.

Pour les Écoles situées dans les Académies de Strasbourg, de Nancy, de Besançon, de Lyon et de Dijon, par un professeur de la Faculté de médecine ou de l'École supérieure de pharmacie de Strasbourg.

Le président des sessions d'examen est désigné, chaque année, par le ministre de l'instruction publique, après avis des Facultés.

Art. 5. Dans les Facultés de médecine, les Écoles supérieures de pharmacie, les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, des registres d'inscription sont ouverts séparément : 1° pour les aspirants au doctorat en médecine; 2° pour les aspirants au titre de pharmacien de 1re classe; 3° pour les aspirants au titre d'officier de santé; 4° pour les aspirants au titre de pharmacien de 2e classe.

Art. 6. Les aspirants au titre d'officier de santé ou de pharmacien de 2e classe ne peuvent prendre leur première inscription avant l'âge de dix-sept ans révolus, et sans justifier, devant un jury spécial composé de trois membres, et formé par les soins du recteur de l'Académie, de connaissances enseignées dans la division de grammaire des lycées. Les candidats pourvus du certificat délivré conformément aux prescriptions de l'article 2 du décret du 10 avril 1852 sont dispensés de l'examen.

Les aspirants au titre d'officier de santé ou de pharmacien de 2e classe, en cours d'étude, qui voudraient, après avoir obtenu le grade de bachelier ès sciences, passer dans la catégorie des aspirants au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de 1re classe, subiront une réduction de quatre inscriptions, quel que soit le nombre de celles qu'ils auront prises antérieurement, en y comprenant la réduction prévue par le paragraphe 2 de l'article 12 du décret du 22 août 1854.

Art. 7. Les aspirants au titre d'officier de santé ne sont pas

admis à subir leur dernier examen avant l'âge de vingt et un ans révolus.

Art. 8. Le premier examen d'officier de santé comprend l'anatomie et la physiologie ; le second, la pathologie interne, la pathologie externe et les accouchements ; le troisième, la clinique interne et externe, la matière médicale, la thérapeutique et une composition écrite sur une question tirée au sort parmi un certain nombre de sujets arrêtés d'avance par le jury d'examen.

La durée de chaque examen oral est fixée à trois quarts d'heure.

Art. 9. Dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, le jury d'examen des officiers de santé et des sages-femmes se compose, outre le président, de deux professeurs titulaires ou adjoints.

Art. 10. Pour le premier examen d'officier de santé, le jury est choisi, sur la désignation du directeur, parmi les professeurs titulaires ou adjoints d'anatomie, de physiologie, de pathologie externe, de clinique interne, de médecine opératoire ;

Pour le deuxième examen, parmi les professeurs titulaires ou adjoints de pathologie interne, de pathologie externe, d'accouchements, de clinique interne ;

Pour le troisième examen, parmi les professeurs titulaires ou adjoints de clinique interne, de clinique externe, de matière médicale et de thérapeutique.

Le professeur d'accouchements fait nécessairement partie du jury chargé de délivrer le certificat d'aptitude à la profession de sage-femme.

Art. 11. Dans les Facultés de médecine, le jury d'examen des officiers de santé ou des sages-femmes est composé de deux professeurs titulaires et d'un agrégé, choisis par le doyen, suivant la nature de l'examen, dans les catégories indiquées en l'article 8 ci-dessus, en y ajoutant, pour le deuxième examen d'officier de santé, le professeur de pathologie générale.

Art. 12. Le premier examen de pharmacien de 2e classe porte sur la chimie, la physique et la toxicologie. L'épreuve est précédée de l'explication d'un passage du Codex latin.

Le deuxième examen porte sur l'histoire naturelle médicale

et la pharmacie. Le candidat est tenu de déterminer trente échantillons de matière médicale et vingt plantes.

Chacun de ces deux examens dure une heure au moins.

Le troisième est un examen pratique. Le candidat exécute des préparations chimiques et pharmaceutiques.

Cet examen se partage en deux séances :

Dans la première, le candidat met sous les yeux du jury les matières premières dont il a fait choix ; il les étudie et les décrit sous les points de vue suivants :

Histoire naturelle, propriétés chimiques, sophistications, moyens de constater la pureté des produits.

Dans la seconde séance, le candidat expose les produits qu'il a obtenus, il en montre les propriétés et les caractères. Il fait connaître comment il les a préparés.

Les préparations, au nombre de dix au moins, doivent comprendre cinq médicaments galéniques et cinq produits chimiques. Le temps accordé pour ces préparations est de quatre jours au moins. Elles se font sous la surveillance des examinateurs.

Conformément à l'article 17 de la loi du 21 germinal an XI, le candidat en supporte les frais, qui, aux termes de l'article 21 du décret du 22 août 1854, sont fixés, par abonnement, à la somme de 150 francs.

L'examen d'herboriste de 2ᵉ classe porte sur la connaissance des plantes médicinales, les précautions nécessaires pour leur récolte, leur dessiccation et leur conservation.

Art. 13. Dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, le jury d'examen des pharmaciens et herboristes de 2ᵉ classe se compose, outre le professeur de l'École supérieure de pharmacie, président, de deux professeurs titulaires ou adjoints de l'École préparatoire, désignés par le directeur parmi les professeurs de pharmacie, de toxicologie et de matière médicale.

Dans les Écoles supérieures de pharmacie, le jury d'examen des pharmaciens et herboristes de 2ᵉ classe est composé de deux professeurs titulaires ou adjoints et d'un agrégé.

Art. 14. Dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, il y a par an une seule session d'examen dont l'ou-

verture ne peut avoir lieu avant le 1er septembre de chaque année.

Les candidats se font inscrire au secrétariat de l'École, du 10 au 25 août. Le registre d'inscription est clos ledit jour, et la liste des candidats dont l'inscription est régulière est adressée immédiatement au président désigné pour la session d'examen, qui fait connaître au directeur de l'École, par l'intermédiaire du recteur de l'Académie, le jour où il pourra présider les opérations du jury.

Devant les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie, les examens ont lieu dès qu'on a pu compléter une série de cinq candidats.

Un candidat refusé par une Faculté de médecine ou par une École supérieure de pharmacie est ajourné à trois mois au moins.

Fait à Paris, le 23 décembre 1854.

H. Fortoul.

Arrêté fixant les droits de présence des professeurs chargés d'examiner les candidats au titre d'officier de santé, de pharmacien et d'herboristerie de 2e classe.

Le ministre de l'instruction publique et des cultes,

Vu l'article 18 du décret du 22 août, sur le régime des établissements d'enseignement supérieur;

Vu le règlement en date de ce jour, sur la réception des officiers de santé, des pharmaciens, des herboristes et des sages-femmes de 2e classe,

Arrête :

Dans les Facultés de médecine, dans les Écoles supérieures de pharmacie, dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, les droits de présence des examinateurs pour les examens d'officiers de santé, de pharmaciens et herboristes de 2e classe, sont fixés à 24 francs, répartis entre les juges par égales portions.

Le président reçoit, en outre, une indemnité de séjour fixée à 12 francs par jour. Ses frais de déplacement lui sont rem-

boursés, conformément aux dispositions de l'article 1er du règlement du 9 octobre 1848.

Fait à Paris, le 23 décembre 1854.

H. FORTOUL.

Instruction pour l'exécution du règlement du 23 décembre 1854, relatif à la réception des officiers de santé, des pharmaciens, des herboristes et des sages-femmes de deuxième classe.

Paris, le 23 décembre 1854.

Monsieur le Recteur, j'ai l'honneur de vous adresser le règlement, délibéré en Conseil impérial de l'instruction publique, sur la réception des officiers de santé, des pharmaciens, des herboristes et des sages-femmes de deuxième classe. Ce règlement a été préparé en exécution des articles 17, 18, 19, 20 et 21 du décret du 22 août 1854, relatif au régime des établissements d'enseignement supérieur. En vertu des dispositions que je viens de rappeler, les jurys médicaux cessent, à partir du 1er janvier prochain, d'être chargés de la réception des officiers de santé, des pharmaciens, herboristes et sages-femmes de deuxième classe, et le soin de constater l'aptitude des candidats à ces diverses professions est remis désormais aux Facultés de médecine, aux Écoles supérieures de pharmacie et aux Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie. Le décret du 22 août 1854 a dû se borner à poser le principe de cette importante réforme, réclamée depuis longtemps par le corps médical tout entier. Les détails d'exécution et les dispositions les plus propres à assurer le bon recrutement des professions qui intéressent à un si haut point la santé publique ont été réservés à un règlement particulier.

Comme l'expérience devait être nécessairement consultée dans une matière tout à fait spéciale, une commission composée des hommes les plus compétents au double point de vue de l'enseignement et de la pratique de l'art de guérir a été chargée d'étudier les différentes questions que le règlement du 23 décembre courant a résolues.

Aux termes de l'article 18 du décret du 22 août, le nouveau

règlement a surtout pour objet de fixer la circonscription qu'embrassera la juridiction des écoles, et de déterminer les conditions d'admission que devront remplir les candidats au titre d'officier de santé et de pharmacien de deuxième classe, obligés désormais de justifier d'une scolarité régulière.

La détermination de la circonscription des écoles de médecine et de pharmacie n'aurait offert aucune difficulté, s'il n'y avait eu qu'un établissement de ce genre dans chacune des seize Académies instituées par la loi du 14 juin 1854. Mais il n'en est pas ainsi. Les écoles de médecine et de pharmacie ont été créées à diverses époques, plutôt en considération des villes qui les désiraient que d'une circonscription dont on n'avait pas à se préoccuper, puisque, à l'origine, ces établissements ne conféraient aucun titre. Aussi leur nombre est-il supérieur à celui des Académies. Tandis qu'il n'y a plus que seize circonscriptions académiques, il doit y avoir vingt-quatre circonscriptions d'écoles de médecine et de pharmacie. C'est une nouvelle division de la France à opérer.

La même école relèverait de deux Recteurs différents, si sa juridiction scolaire embrassait des départements qui ne seraient pas compris dans la même circonscription académique. Pour obvier à cet inconvénient, on a dû renfermer rigoureusement les Écoles de médecine et de pharmacie dans les limites mêmes de l'Académie, quel que fût leur nombre. La circonscription académique a été divisée en deux ou trois zones, suivant le nombre des écoles, et l'on a pris pour base de cette division le chiffre de la population, la facilité des communications, l'importance des écoles. Lorsqu'il n'y a qu'une seule école dans l'Académie, sa circonscription embrasse l'Académie tout entière. On conçoit, dès lors, que les différents départements se trouvent très-inégalement répartis entre les vingt-quatre Écoles de médecine et de pharmacie; mais ce qu'on doit rechercher dans une répartition de ce genre, ce n'est pas l'uniformité géographique, c'est plutôt l'intérêt des bonnes études. Il y a lieu de penser que la division adoptée assure aux vingt-quatre Écoles de médecine et de pharmacie un nombre suffisant d'auditeurs et de candidats.

La circonscription des Écoles supérieures de pharmacie em-

brasse naturellement les départements de la Seine, de l'Hérault et du Bas-Rhin, où siége chacune desdites Écoles. Comme la loi du 21 germinal an XI (art. 14 et 24) avait statué qu'aucun pharmacien de 2e classe ne pourrait être reçu par ces trois départements, et qu'il ne résulte nullement de la loi du 14 juin et du décret du 22 août 1854, que le privilége des pharmaciens de 2e classe doive être étendu, le règlement du 23 décembre maintient la restriction prescrite par la loi du 21 germinal. Les pharmaciens de 1re classe continueront seuls d'exercer dans les départements qui sont siéges d'une École supérieure de pharmacie.

Les études médicales ou pharmaceutiques exigent une certaine maturité. Il serait imprudent d'autoriser des enfants à pénétrer dans nos amphithéâtres et dans nos laboratoires, ou à suivre la visite des médecins dans les hôpitaux. Mais, d'un autre côté, il importe que les jeunes gens qui ont la vocation médicale puissent commencer de bonne heure leur pénible noviciat; le Conseil impérial de l'instruction publique s'est donc arrêté à l'âge de dix-sept ans. C'est à peu près l'âge fixé pour entrer dans les Écoles spéciales, parce qu'à seize ans seulement on peut être reçu bachelier ès sciences et avoir terminé le cours des études secondaires.

Jusqu'à présent, les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie ont été uniquement chargées de la réception des docteurs en médecine ou des pharmaciens de 1re classe; elles n'admettaient dans leurs sein qu'une seule nature d'étudiants, et elles demandaient à tous, avant de les immatriculer sur leurs registres, le diplôme de bachelier ès sciences, conformément à l'article 12 du décret du 10 avril 1852. Le but de cette prescription est facile à saisir : on a voulu que les jeunes aspirants au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de 1re classe fussent pourvus d'abord de toutes les connaissances scientifiques générales qui leur seront nécessaires par la suite, afin qu'une fois entrés dans la carrière ils pussent se livrer exclusivement à leurs études spéciales. L'usage qui autorisait les étudiants des Facultés de médecine à ne justifier du diplôme de bachelier ès sciences qu'après avoir pris quatre inscriptions avait pour conséquence d'enlever aux études médicales, proprement

dites, une année entière, qui était consacrée à la préparation du baccalauréat. Cette année est aujourd'hui rendue à l'enseignement spécial de la profession, ce qui lui assure des praticiens mieux exercés.

Le diplôme de bachelier ès sciences, exigé désormais à l'entrée des Facultés de médecine et des Écoles supérieures de pharmacie, est, en outre, une garantie de bonne éducation ; car il ne faut pas oublier que, si ce grade suppose des connaissances scientifiques assez étendues, il suppose également une certaine culture littéraire. Personne ne doit songer à affaiblir cette garantie, d'où dépend la dignité de la profession.

Cependant les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie ne se trouvent plus exactement dans les conditions où elles se trouvaient à l'époque du 10 avril 1852. Le décret du 22 août 1854 a ajouté, à leur ancien privilége de délivrer des diplômes de docteur en médecine et de pharmacien de 1re classe, le droit de délivrer des diplômes d'officier de santé et de pharmacien de 2e classe. Elles ont donc aujourd'hui deux sortes d'élèves et de candidats : les uns aspirent au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de 1re classe; les autres au titre d'officier de santé ou à celui de pharmacien de 2e classe. Les premiers sont tenus de produire le diplôme de bachelier ès sciences avant de s'inscrire sur les registres, les autres en sont dispensés. Tout en admettant dans les établissements de l'ordre supérieur un certain nombre de candidats qui n'aspirent qu'au titre plus modeste d'officier de santé ou de pharmacien de 2e classe, il ne faut pas encourager ceux qui ambitionnent le titre le plus élevé à négliger ces études générales, qu'on regarde avec raison comme un préliminaire indispensable des études spéciales. C'est ce qui arriverait infailliblement si un jeune homme qui aurait commencé ses études médicales, même en vue du doctorat, sans avoir obtenu le diplôme de bachelier ès sciences, pouvait s'inscrire d'abord comme aspirant au titre d'officier de santé. Le nombre des étudiants pourvus du grade de bachelier diminuerait rapidement, au grand détriment du corps médical et de l'enseignement élevé des Facultés de médecine, si de sages règlements ne parviennent à déjouer les calculs de certains candidats. En vertu des dispositions consacrées par

l'article 5 du nouveau règlement, ils sauront d'avance que l'exigence du baccalauréat ès sciences est sérieuse, et que, s'ils négligent de s'y soumettre en temps utile, il leur sera tenu compte de leurs retards calculés. Qu'après avoir commencé leur éducation professionnelle, ils cherchent à combler les lacunes de leur instruction première, et qu'ils obtiennent tardivement le diplôme de bachelier ès sciences, le registre des aspirants au doctorat leur sera ouvert sans doute; mais ils subiront une réduction dans le nombre des inscriptions qu'ils ont prises à un autre titre, puisqu'ils ont consacré une partie de leur temps à des études qui n'ont pas été purement médicales. Le règlement fixe cette perte d'inscriptions à quatre, dans l'hypothèse qu'une année entière a dû être employée à la préparation du baccalauréat.

Les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie ont aujourd'hui, comme les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie, deux sortes d'auditeurs et de candidats. De là, la conséquence que les aspirants au titre d'officier de santé ou à celui de pharmacien de 2e classe qui suivent les cours de ces écoles, ne peuvent, sans réductions d'inscriptions, passer dans la catégorie des aspirants au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de première classe.

Il est vrai que, jusqu'à présent, les jeunes aspirants au doctorat en médecine ont pu prendre des inscriptions dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, sans justifier du diplôme de bachelier ès sciences; ils étaient simplement tenus de produire ce diplôme, au moment de subir devant les Facultés de médecine leurs examens probatoires. Malgré les facilités de la législation actuelle, le nombre des étudiants des Écoles préparatoires pourvus du diplôme de bachelier ès sciences s'élève à peu près au tiers du nombre total des élèves de ces établissements. Il y a lieu de supposer que la nécessité, pour les aspirants au doctorat qui suivent les Écoles préparatoires de produire le diplôme de bachelier ès sciences ne diminuera pas sensiblement le chiffre de cette catégorie d'étudiants, puisque la plupart d'entre eux s'y sont déjà volontairement soumis. Mais quand bien même il devrait s'abaisser dans une certaine proportion, la prospérité des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie n'en serait point atteinte. Les pertes qu'elles pourront faire sous ce rapport,

et qui sont contestables, seront largement compensées par l'accroissement inévitable des aspirants au titre d'officier de santé et de pharmacien de deuxième classe qui composent leur véritable population. A dater du 1er janvier prochain, ces deux sortes d'étudiants sont astreints à une scolarité régulière. Les premiers, au lieu du prétendu certificat d'études près d'un docteur en médecine, seront tenus de justifier de quatorze inscriptions; les seconds, outre six années de stage dans une officine, de six inscriptions d'École préparatoire. L'effet de cette utile réforme se fait déjà sentir. L'année dernière, les vingt et une Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie ne comptaient qu'un petit nombre d'aspirants au titre de pharmacien de 2e classe régulièrement inscrits; elles en comptent cette année près de deux cents.

Il est à remarquer enfin que les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie vont, pour la première fois, l'année prochaine, procéder, concurremment avec les Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie, à la réception des officiers de santé et des pharmaciens de 2e classe; elles auront à exercer une juridiction scolaire que la législation antérieure ne leur avait pas attribuée, ce qui ajoute à leur importance et garantit leur stabilité par l'accroissement de leurs revenus.

En présence de ces avantages, il a paru inopportun de laisser quelques-uns des aspirants au doctorat, inscrits dans les Écoles préparatoires, retarder indéfiniment leur examen du baccalauréat ès sciences et y renoncer peut-être pour toujours. Le règlement les assimile complétement à leurs condisciples des Facultés de médecine et les Écoles supérieures de pharmacie. Les uns et les autres s'inscriront sur le registre qui leur est destiné en justifiant des mêmes conditions préalables, et si, après avoir déclaré qu'ils n'aspirent qu'au titre inférieur pour être dispensés du diplôme de bachelier ès sciences, ils veulent, une fois pourvus de ce diplôme, atteindre plus haut, ils subiront également une réduction de quatre inscriptions. On ne s'expliquerait pas facilement pourquoi la réduction serait opérée dans les Facultés de médecine, tandis qu'elle ne le serait pas dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie.

Tout en dispensant des diplômes de bachelier ès sciences les

aspirants au titre d'officier de santé et de pharmacien de 2ᵉ classe, le décret du 22 août n'a pas entendu qu'ils pussent être complétement illettrés. Comment suivre avec fruit les cours d'une École de médecine et de pharmacie si l'on n'a quelque notion de la langue latine, si l'on n'a fait quelques études de grammaire et acquis quelques connaissances élémentaires de mathématiques? Aujourd'hui, et conformément au règlement du 12 mars 1841, on n'est admis à prendre une première inscription dans une École préparatoire qu'en produisant un certificat constatant qu'on a suivi des études de langues anciennes jusqu'à la troisième inclusivement, ou après avoir subi un examen qui tient lieu de ce certificat. A ces conditions, qui ne répondent plus exactement à l'organisation de l'enseignement secondaire, le règlement substitue soit l'examen de grammaire tel qu'il est défini par l'article 2 du décret du 10 avril 1852, soit le certificat même institué par ledit article. L'enseignement des classes de grammaire forme un tout complet, et le jeune homme qui a su en profiter peut, sans trop de désavantage, commencer à être initié aux études médicales ou pharmaceutiques.

Le règlement du 23 décembre n'a, du reste, apporté aucune innovation sérieuse dans le mode d'examen des officiers de santé et pharmaciens de 2ᵉ classe. Il s'est borné à corriger quelques imperfections que l'expérience avait indiquées, et à présenter avec plus de précision la série des matières sur lesquelles les candidats seraient interrogés. La compétence évidente des juges appelés à diriger chacun des examens est le meilleur garant de l'impartialité éclairée qui y présidera. Les Facultés et les Écoles ont, sous ce rapport, une jurisprudence et des traditions que des commissions temporaires ne connaissaient pas. Les jurys médicaux, isolés les uns des autres et fréquemment renouvelés, ne pouvaient apporter dans leurs opérations ces habitudes uniformes et constantes qu'on ne doit espérer que des corps permanents. C'est là le grand avantage de la réforme dont la première application aura lieu en 1855, et que je recommande à toute votre sollicitude.

Les conditions nouvelles de scolarité imposées par le décret du 22 août 1854 ne permettront sans doute pas à un très-grand nombre de candidats de subir des examens, dans le cours de

l'année qui va s'ouvrir, devant les Facultés ou devant les Écoles préparatoires. Cependant, comme les officiers de santé et les pharmaciens de 2e classe ne peuvent exercer légalement que dans les départements pour lesquels ils ont été reçus, et qu'il y a parmi ces praticiens une certaine mobilité, ceux qui voudront changer de résidence ou régulariser leur position auront à tenter les chances de l'examen. La loi les y oblige, et le diplôme qu'ils ont précédemment obtenu les dispense de la condition de scolarité.

Il est donc avéré que les Facultés de médecine, les Écoles supérieures de pharmacie et les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie pourront examiner, dès l'année 1855, un certain nombre de candidats qui solliciteront un diplôme d'exercice pour un des départements compris dans la circonscription desdites écoles.

Les Facultés et les Écoles supérieures de pharmacie procèdent à ces examens dès qu'on a pu compléter une série de cinq candidats (art. 12 du règlement, § 3). Il résulte de cette disposition qu'à l'avenir aucune autorisation provisoire d'exercer la médecine ou la pharmacie ne pourra être accordée pour un des départements compris dans la circonscription des Facultés de médecine ou des Écoles supérieures de pharmacie, puisque les candidats sont toujours sûrs d'obtenir des juges quand ils le voudront. Ceux qui ne seraient pas en règle devront être mis immédiatement en mesure de satisfaire aux prescriptions de la loi.

Les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie tiennent une session annuelle qui a lieu au mois de septembre. Les officiers de santé, les pharmaciens, les herboristes et les sages-femmes de 2e classe, qui seraient établis dans un département pour lequel ils n'auraient pas été reçus, seront avertis qu'ils doivent subir, au mois de septembre prochain, l'examen prescrit par la loi, devant l'École dans la circonscription de laquelle ils exercent leur profession. Vous voudrez bien vous concerter, à cet égard, avec MM. les sous-préfets, qui sont spécialement chargés de la police médicale, et qui connaissent parfaitement la situation des praticiens de leur département respectif.

Les sessions d'examen, dans les Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, sont présidées par un professeur de la

Faculté de médecine, quand il s'agit de candidats au titre d'officier de santé ou à la profession de sage-femme; par un professeur de l'École supérieure de pharmacie, quand il s'agit de candidats au titre de pharmacien de 2ᵉ classe ou à la profession d'herboriste. Il importe que le nombre des candidats à examiner soit connu d'avance pour que le professeur président puisse régler son itinéraire en conséquence, et déterminer, de concert avec vous, le jour précis où la session d'examen commencera dans chaque école.

Vous voudrez bien inviter ce fonctionnaire à vous adresser, avec les certificats d'aptitude que le jury aura cru pouvoir délivrer, un rapport détaillé sur la session d'examen de chaque école, sur la force comparative des candidats et sur les conséquences qu'on peut en tirer pour apprécier l'efficacité de l'enseignement médical ou pharmaceutique. Ces rapports me seront transmis, et vous aurez soin d'y joindre vos observations.

Cet ensemble de mesures aura, je n'en doute pas, la plus heureuse influence sur la prospérité des Ecoles de médecine et de pharmacie, et ne peut manquer d'ajouter aux garanties que la société a droit d'exiger de tous ceux qui pratiquent l'art de guérir.

Je vous prie de faire déposer dans les archives des Facultés de médecine, des Écoles supérieures de pharmacie et des Écoles préparatoires de médecine et de pharmacie de votre ressort académique quelques exemplaires du règlement du 23 décembre 1854, d'inviter les chefs d'établissement à se pénétrer des dispositions qu'il renferme, et de veiller, de concert avec eux, à ce qu'elles soient fidèlement exécutées.

Recevez, Monsieur le Recteur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le Ministre de l'instruction publique et des cultes,

H. FORTOUL.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 3 janvier 1855.

Présidence de M. Buignet.

M. Cadet-Gassicourt, avant de céder le fauteuil de la présidence à M. Buignet, adresse à la Société les paroles suivantes : « Messieurs, après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la séance du mois de décembre, il me reste un dernier acte de présidence à exercer : l'installation du bureau que vous avez élu pour l'exercice de 1855, et en même temps à vous adresser mes remercîments : tâche bien douce, puisqu'elle est conforme à mes sentiments de profonde gratitude, et tâche facile si l'expression fidèle vient en aide à leur sincérité.

» Ce dont vous pouvez être certains, messieurs, c'est que jamais on n'a mieux apprécié que je ne l'ai fait l'honneur d'être le président de la Société de Pharmacie. Heureux et glorieux de ce titre, je m'en suis paré, je le confesse, avec plus de fierté que de modestie ; fierté bien excusable selon moi dans un poste où vos suffrages m'avaient appelé à succéder à M. le professeur Bouchardat, à siéger pendant un an auprès de notre illustre maître M. Soubeiran, et où je devais avoir pour successeur notre savant et très-aimé collègue M. Buignet. »

En l'absence du secrétaire général, le secrétaire annuel donne lecture de la correspondance écrite. Elle se compose de : 1° une lettre de M. Poggiale, pharmacien en chef au Val-de-Grâce, membre associé libre de la Société, qui demande d'être admis au nombre des membres résidants. Cette demande est appuyée par MM. Soubeiran et Bussy ; 2° une lettre de M. le professeur Lecanu, demandant, aux termes du règlement, à échanger son titre de membre résidant contre celui de membre honoraire. Cette demande est mise aux voix et adoptée ; 3° une lettre de M. de Vry, réclamant contre les conclusions du rapport qui a été fait sur le travail qu'il a adressé à la Société. Cette lettre est renvoyée à l'examen de la commission, composée de MM. Chatin, Deschamps d'Avallon, Reveil.

La correspondance imprimée se compose de : 1° le numéro de décembre du Journal de Pharmacie et de Chimie ; 2° un numéro du Pharmaceutical Journal de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet) ; 3° une brochure intitulée Déontologie pharmaceutique, par M. Chauvel, pharmacien à Saint-Brieuc. La Société adresse des remercîments à l'auteur ; 4° deux numéros du Journal des Connaissances médicales et de pharmacologie.

M. Boissel dépose sur le bureau trois brochures ayant pour titre : 1° Recherches statistiques sur les sources du bassin de la Seine qu'il est possible de conduire à Paris, exécutées en 1854 d'après les ordres de M. le préfet de la Seine, par M. Belgrand, ingénieur en chef des ponts et chaussées ; 2° Rapport sur le mode d'assainissement des villes en Angleterre et en Écosse, présenté à M. le préfet de la Seine par M. Mille, ingénieur en chef des ponts et chaussées ; 3° Rapport sur les eaux de Paris, présenté à la commission municipale par M. le préfet de la Seine. M. Boudet est chargé de faire un rapport verbal sur ces intéressants travaux.

M. Hottot lit, au nom de M. Dalpiaz, un rapport sur une communication faite à la Société par M. Guyot d'Annecy, pharmacien à Bordeaux, contenant la description d'un procédé de préparation des potions chloroformées. L'auteur avait joint à sa note une potion contenant du chloroforme en suspension.

Ce rapport donne lieu à une discussion à laquelle prennent part MM. Vuaflart, Dubail, Blondeau père, Hottot, Boudet. La Société décide que l'examen de ce travail sera renvoyé à une commission composée de MM. Hottot, Dalpiaz et Boudet.

M. Reveil fait une communication au nom de M. Violant fils, pharmacien à Dijon, sur la propriété dont jouit la glycérine d'être employée en plus faible quantité que l'huile pour bien lier une pommade renfermant une forte proportion d'extrait de ratanhia. M. Hottot fait observer qu'on arrive au même résultat avec une très-petite quantité d'huile d'amandes douces.

M. Blondeau fils lit, au nom de M. Vuaflart et au sien, un rapport qu'ils ont été chargés de faire en réponse à une lettre adressée à la Société par M. Victor Garnier, pharmacien à Paris, sur l'interprétation possible de quelques formules magistrales. La Société adopte les conclusions du rapport ; elle a vu avec

plaisir M. Victor Garnier en référer à elle sur l'interprétation de cette formule, approuve le mode d'exécution qu'il a employé et demande que le rapport soit envoyé au comité de rédaction du *Journal de Pharmacie.*

M. Duroziez, chargé avec M. Buignet de l'examen des comptes du trésorier, fait un rapport sur l'état de la caisse, et conclut à ce que des remercîments soient adressés à M. Tassart pour sa bonne administration. Ces conclusions sont adoptées à l'unanimité.

La Société se forme en comité secret pour entendre le rapport de M. Reveil, au nom d'une commission composée de MM. Dubail, Robinet et Reveil, sur les titres des candidats aux places de membre résidant. Le rapporteur examine les titres de MM. Baudrimont, pharmacien en chef de l'hôpital Sainte-Eugénie, et Hoffmann, pharmacien à Paris, et concluant à l'admission de ces deux candidats, les place dans l'ordre suivant : 1° M. Baudrimont; 2° M. Hoffmann.

Quant aux places de membres correspondants, M. Reveil fait observer que la liste étant plus que complète, il y a lieu d'ajourner le rapport sur ces candidatures jusqu'à la révision exacte de la liste.

Chronique.

— A la suite d'un brillant concours, MM. Lutz et Léon Soubeiran fils viennent d'être nommés professeurs agrégés à l'École supérieure de pharmacie de Paris : le premier, pour la pharmacie; et le second, pour l'histoire naturelle.

— Notre collaborateur M. Nicklès, docteur ès sciences, vient d'être nommé professeur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy.

— Deux autres de nos confrères, MM. Lecoq et Aubergier, connus par leurs beaux travaux en histoire naturelle, ont été nommés professeurs à la Faculté des sciences de Clermont (Puy-de-Dôme).

— M. Poggiale, professeur à l'Ecole impériale de médecine

et de pharmacie militaire, a été nommé pharmacien principal de première classe, en remplacement de M. Laporte, retraité.

— M. Simonin, directeur de l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Nancy, ainsi que MM. Choulette, pharmacien major de 2^{me} classe, et Besnou, pharmacien de 1re classe, ont été nommés chevaliers de la Légion d'honneur.

— M. Henri Braconnot, le célèbre chimiste, ancien pharmacien, professeur d'histoire naturelle à Nancy, vient de mourir dans cette ville, à l'âge de 74 ans. Notre prochain numéro contiendra une notice qui devait être lue par M. Nicklès, sur la tombe de ce savant.

AVIS. — MM. les anciens externes et internes en Pharmacie des hôpitaux de Paris sont prévenus que le banquet annuel des Internes en pharmacie, aura lieu le mardi 27 février.

On s'inscrit chez MM. Blondeau père, rue de Tournon; Mayet, trésorier, rue Saint-Marc Feydeau, et chez MM. les Commissaires.

Avis *à MM. les correspondants du* Journal de Pharmacie et de Chimie.

Nos confrères des départements et de l'étranger confondent souvent, dans leur correspondance, la *Société de Pharmacie de Paris* et le *Journal de Pharmacie et de Chimie*. Il importe de leur rappeler que les travaux qu'ils destinent à la *Société* sont soumis à l'examen d'une commission, prise dans le sein de cette compagnie, laquelle décide ou non leur renvoi à la *rédaction du journal*. Les travaux adressés directement à ce dernier recueil ne sont également admis à l'impression que sur le rapport favorable d'un ou de plusieurs membres de la rédaction.

Les travaux et réclamations destinés à la *Société de Pharmacie de Paris* doivent donc être adressés (*franco*) à M. Soubeiran, secrétaire général de la Société, quai de la Tournelle, 47.

Les travaux et réclamations destinés particulièrement au *Journal de Pharmacie et de Chimie* doivent être adressés (*franco*) chez M. Victor Masson, libraire-éditeur, place de l'École-de-Médecine, 17, à Paris.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur une batterie galvanique dans laquelle l'acide nitrique est remplacé par le perchlorure de fer; par M. Buff (1). Le rôle que joue l'acide nitrique dans la pile de M. Bunsen est suffisamment connu pour que nous puissions nous dispenser d'y insister. Le lecteur qui désire des renseignements plus détaillés sur ce sujet en trouvera dans un mémoire publié par ce journal en 1852 (2) ; bornons-nous à rappeler que dans cette circonstance, l'acide nitrique agit spécialement comme corps oxydant capable de brûler l'hydrogène provenant de la décomposition de l'eau et qui, se fixant sur le zinc employé dans la pile, s'interpose entre lui et le liquide et interrompt ainsi le courant. Les vapeurs nitreuses qui se dégagent à cette occasion sont une source d'inconvénients et l'on comprend qu'on ait fait de nombreuses tentatives pour remplacer l'acide nitrique par un corps comburant plus maniable ; de ce nombre est le sulfate de cuivre d'abord employé par M. Becquerel, l'inventeur des piles à courant constant, et le perchlorure de fer, proposé par M. Liebig. Ce chimiste se base surtout sur cette considération que ce perchlorure, facile à produire avec du colcothar et de l'acide chlorhydrique, se réduit dans la pile à l'état de protochlorure dont les propriétés désinfectantes assurent à ce résidu un large débouché.

Sur l'invitation de M. Liebig, M. Buff a entrepris à ce sujet une série d'expériences dont voici les résultats :

Avec le perchlorure de fer employé à l'état sirupeux et dans un état voisin de la neutralité, le courant est tout à fait inconstant, le pôle charbon se recouvre de fer métallique mélangé de sesquioxyde de fer, et comme le fer métallique réduit le per-

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 117.

(2) Sur le zinc amalgamé des piles à courant constant; *Journal de pharmacie*, avril 1852.

chlorure de fer à l'état de protochlorure, il produit par là une perturbation à laquelle on remédie en ajoutant un peu d'acide chlorhydrique à la dissolution de perchlorure. Le fer cesse alors de se déposer et lorsque le pôle négatif présente une surface assez considérable il ne se dégage plus d'hydrogène ; à mesure que ce métalloïde devient libre il se combine au chlore provenant de l'acide chlorhydrique qui se décompose ainsi d'un côté pour se régénérer de l'autre. Dans ce cas, le courant est sensiblement constant et il suffit de peu d'acide chlorhydrique pour produire cet effet pourvu que la dissolution ferrique soit suffisamment concentrée, mais si on l'étend de beaucoup d'eau, l'hydrogène se dégage de nouveau et la pile redevient inconstante.

Les proportions de perchlorure et d'acide chlorhydrique à employer sont dans le rapport de 100 volumes du premier sur 4 à 5 volumes du second, les deux liquides étant pris à l'état concentré.

La constance d'un semblable élément de pile n'est cependant pas parfaite à toutes les intensités ; elle est liée aux dimensions de l'élément employé ; plus ces dimensions sont considérables et plus grande peut être l'intensité développée sans nuire à la constance. L'acide sulfurique étendu de 1,25 de densité réussit moins bien qu'une dissolution concentrée de sel marin.

Sous le rapport de ses effets, la pile à perchlorure de fer se place entre la pile de M. Bunsen et celle de Daniell ; elle l'emporte sur cette dernière par sa puissance et par sa constance et partage avec elle le mérite de pouvoir fonctionner partout sans donner lieu à des dégagements de gaz qui rendent la pile de Bunsen si incommode.

Sur deux composés homologues de la résine de jalap ; par M. Mayer (1). M. Kayser a, il y a quelques années, extrait des rhizomes du *convolvulus schiedanus* ou *ipomea schiedana* une résine insoluble dans l'éther qu'il appela rhodéorétine. En soumettant cette résine à l'action prolongée de l'acide chlorhydrique

---

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XCII, p. 125.

il la vit se dédoubler en sucre et en un corps huileux qu'il appela *rhodéorétinol*.

En traitant d'une manière analogue la résine extraite des rhizomes de l'*ipomea orizabensis*, Pell., M. Mayer obtint de son côté un dédoublement semblable; de plus il reçonnut que les deux résines sont homologues et donnent, après traitement par l'acide chlorhydrique, des *rhodéorétinols* ne différant entr'eux que par 3 (C^2H^2).

Dans ce dédoublement, il y a toujours fixation des éléments de l'eau et les corps résineux homologues qui en résultent, sont susceptibles de s'unir immédiatement avec les bases en donnant lieu à des sels cristallisables.

Sous l'influence de l'émulsine la décomposition paraît se produire absolument comme en présence des acides; la potasse fondante opère un dédoublement semblable, cependant la réaction est plus profonde et porte spécialement sur le sucre qui se transforme en acide oxalique avec dégagement d'hydrogène.

L'acide nitrique attaque énergiquement les deux résines en donnant lieu à de l'acide ipoméique $C^{10} H^9 O^4$ et à de l'acide oxalique.

En traitant ces deux résines par des alcalis hydratés, elles fixent de l'eau, deviennent solubles et susceptibles de s'unir avec les bases.

Les acides qui se forment ainsi paraissent être tribasiques.

Le nom de rhodéorétine a été donné par M. Kayser à la résine du *convolvulus schiedanus*, à cause de la coloration amarante qu'elle contracte en présence de l'acide sulfurique; comme la résine de l'*Ipomea orizabensis* éprouve la même coloration, ce caractère perd de sa valeur spécifique; en conséquence M. Mayer propose de nommer *convolvuline*, la résine du convolvulus, et *jalappine*, celle de l'ipomea; il modifie de la même manière les noms des dérivés de ces résines. Voici les formules de ces substances :

Convolvuline. . . . . $C^{62} H^{50} O^{32}$
Jalappine. . . . . $C^{68} H^{56} O^{32}$

Traitées par les acides minéraux, ces résines fixent d'abord trois

équivalents d'eau et se dédoublent ensuite en sucre $C^{12} H^{12} O^{12}$ et convolvulinol ou jalappinol. Sous l'influence des bases ces deux derniers perdent un équivalent d'eau et se transforment en acides que l'auteur appelle du nom du dérivé qui a servi à les former ; l'acide nitrique attaque facilement ces deux acides; il les transforme en eau, acide ipoméique et acide oxalique.

Sur la composition de l'acide stéarique; par M. Pebal (1). — M. Heintz représente la composition de l'acide stéarique par la formule

$$C^{36} H^{36} O^{4}.$$

M. Pebal confirme cette formule à la suite de nombreuses analyses, faites avec beaucoup de soin et pour lesquelles il s'est attaché à obtenir un produit pur.

Voici le procédé recommandé par ce chimiste : on prend du suif de mouton qu'on saponifie à la potasse ; après avoir décomposé le savon par de l'acide sulfurique faible, on fait dissoudre les acides gras dans de l'alcool à 82 pour cent et on les fait cristalliser ; on exprime fortement la masse cristalline afin de séparer, autant que possible, les acides les plus fusibles ; le produit qui reste après quatre purifications semblables est repris par de l'alcool à 83 pour cent et précipité par une dissolution alcoolique d'acétate de plomb, pris en quantite insuffisante pour précipiter le tout. On jette les précipités sur des filtres tenus chauds, on les exprime et on décompose par l'acide sulfurique étendu.

Ces précipitations fractionnées ont pour but de séparer avant tout les acides à équivalents et à points de fusion élevés, acides qui se précipitent les premiers dans ces circonstances ; le produit fut considéré comme pur, lorsque les points de fusion (69°1 ; 69°2) ainsi que la composition restèrent sensiblement constants.

La composition moyenne, déduite de plusieurs analyses, s'ac-

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCI, p. 139.

corde parfaitement avec la formule indiquée plus haut et qui exige

$$C^{36} = 76,05$$
$$H^{36} = 12,68$$

L'acide stéarique ne paraît pas s'unir directement avec l'aniline, mais lorsqu'on mélange cet acide avec un excès d'aniline et qu'on distille au bain d'huile à 230°, on obtient un résidu formé de *stéaranilide*,

$$C^{48} H^{41} Az O^{2}$$

composé des éléments de l'acide stéarique, de ceux de l'aniline moins deux équivalents d'eau. Après plusieurs purifications au moyen de l'alcool, l'anilide stéarique se présente en aiguilles fines et brillantes. Elle fond à 93°,6 et se prend en masse rayonnée par le refroidissement.

En présence du chloroxyde de phosphore et dans un tube scellé à la lampe le stéarate de potasse se décompose lorsque la température a atteint environ 150° ; il se forme du chlorure de stéaryle $C^{36} H^{35} O^{2} Cl$ et du phosphate de potasse.

Avec l'éther alcoolisé, le chlorure de stéaryle forme, d'après l'équation suivante, de l'éther stéarique, fusible vers 32°9 :

$$C^{4} H^{6} O^{2} + \underbrace{C^{36} H^{35} Cl O^{2}}_{\text{Chlor. de stéaryle.}} = \underbrace{C^{36} H^{35} O^{3}, C^{4} H^{5} O}_{\text{Éther stéarique.}} + ClH$$

Sur la phillyrine; par M. Bertagnini. — Ce principe immédiat a été découvert par M. Carbonieri, qui l'a extrait du *Phillyrea media* et du *Phillyrea latifolia*. Pour l'obtenir on traite la décoction de l'écorce de la plante, par de la chaux ou de l'oxyde de plomb et on abandonne à lui-même le liquide limpide ; au bout de quelque temps la phillyrine se sépare à l'état cristallin ; sa composition est alors $C^{54} H^{34} O^{22} + 3aq$ (1).

Cette substance est peu soluble dans l'eau froide et insoluble dans l'éther, l'eau chaude et l'alcool la dissolvent aisément, la dissolution n'est pas précipitée par les sels métalliques; l'am-

---

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 110.

moniaque et les autres alcalis sont sans action sur elle, mais les acides minéraux la décomposent facilement. Au contact de l'acide chlorhydrique bouillant, la phillyrine se décompose en sucre et en une substance résineuse que M. Bertagnini appelle *phylligénine* et qu'il représente par la formule

$$C^{42}H^{24}O^{12}$$

Le phillygénine prend également naissance lorsqu'on soumet la phillyrine à la fermentation lactique, par cette voie on obtient même du phillygénine pur, en masse cristalline, nacrée, peu soluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool et dans l'éther. L'acide sulfurique concentré la colore en rouge.

En considérant les produits de la décomposition de la phillyrine, M. Bertagnini rapproche cette substance de la salicine qui se dédouble d'une manière analogue.

En effet,

$$\underbrace{C^{14}H^{8}O^{4}}_{\text{Saligénine.}} + C^{12}H^{12}O^{12} = \underbrace{C^{26}H^{18}O^{14}}_{\text{Salicine.}} + 2HO$$

$$\underbrace{C^{42}H^{24}O^{12}}_{\text{Phillygénine.}} + C^{12}H^{12}O^{12} = \underbrace{C^{54}H^{34}O^{22}}_{\text{Phillyrine anhydre.}} + 2HO$$

De plus, on remarque que le phillygénine est polymère du saligénine et que sa formule est le triple de celle de ce dernier, car

$$\underbrace{3\,C^{14}H^{8}O^{4}}_{\text{3 équiv. de salig.}} = \underbrace{C^{42}H^{24}O^{12}}_{\text{1 équiv. de phillyg.}}$$

La phillyrine fixe le chlore et le brome en donnant naissance à des produits chlorés ou bromés, cristallisables en aiguilles et bien moins solubles que la phillyrine. Leur constitution est identique à celle de cette dernière, et le dédoublement s'opère de la même manière sous l'influence des acides ou de la fermentation lactique, avec cette seule différence que le phillygénine y est représenté par du phillygénine chloré ou bromé cristallisant en aiguilles brillantes.

L'acide nitrique attaque facilement la phillyrine ; les produits varient suivant la concentration de l'acide ou la température à laquelle la réaction s'opère. Avec un acide faible, on obtient

une masse cristalline composée d'aiguilles soyeuses, jaunes. Avec de l'acide concentré, il se produit un composé formé de grains cristallins. Enfin, avec de l'acide concentré et bouillant, on voit se produire de l'acide oxalique et un produit jaune, cristallisé en lamelles brillantes.

Sur la théobromine (1); par M. Keller. — La théobromine que M. Woskresensky a extraite des fèves de cacao se sublime sans décomposition, contrairement à ce qu'on en a dit jusqu'à ce jour; la sublimation se produit à partir de 290°; le produit est formé de cristaux microscopiques consistant en prismes rhomboïdaux surmontés d'un pointement octaédrique.

La théobromine connue est un produit impur, le résidu laissé par la théobromine soumise à la sublimation se compose précisément d'impuretés.

La saveur du produit sublimé est bien plus amère que celle de la substance impure; l'auteur attribue à la théobromine pure la formule

$$C^7 H^4 Az^2 O^2$$

Cet alcaloïde forme avec les acides des combinaisons très-définies et qui affectent des formes cristallines d'une grande netteté.

J. Nicklès.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Mémoire sur un cas de dilatation variqueuse du réseau lymphatique superficiel du derme. Émission volontaire de lymphe. Par M. Camille Desjardins, de l'île Maurice; analyse de cette lymphe et réflexions, par MM. le Dr Gubler et Quévenne. In-8°, Paris, 1854.

Leçons de chimie élémentaire, appliquées aux arts industriels, et faites aux ouvriers du XII° arrondissement, par M. Doré fils. In-8°. Paris, 1854; publiées par livraisons.

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 71.

Mémoire sur le tabaschir.

Par M. Guibourt, Professeur à l'École de pharmacie.

(suite.)

V. *Examen du tabaschir de la compagnie de l'Inde Orientale.*

1. Ce tabaschir est en fragments très-irréguliers, anguleux et à surfaces conchoïdales. Il paraît s'être formé par le retrait et le fractionnement d'une masse primitivement gélatineuse, et présente aussi une certaine quantité de poudre grossière provenant du choc ou du frottement réciproque des morceaux. Il présente tous les volumes intermédiaires entre cet état presque pulvérulent et les plus gros fragments qui ont de 6 à 11 millimètres d'épaisseur et qui pèsent au plus 25 centigrammes; mais ces derniers morceaux sont rares, le plus grand nombre ne pèsent que 2 à 3 centigrammes.

Aucun fragment n'est aussi transparent que l'*opale noble*; ceux qui en approchent le plus (formant environ le tiers de la totalité), présentent par réflexion une couleur bleu colombin, et une couleur fauve par transmission. Un autre tiers offre la translucidité de la porcelaine; le dernier tiers possède l'opacité, la blancheur et presque l'aspect de la craie. Tous les morceaux, translucides ou non, happent fortement à la langue; les morceaux opaques sont plus friables que les autres et peuvent se pulvériser par la trituration entre les doigts; les morceaux translucides résistent à cette action, mais ils se brisent toujours facilement lorsque, étant saisis avec le pouce et l'index d'une main, on fait effort pour les rompre de l'autre.

2. Le tabaschir translucide jouit de la singulière propriété observée par M. Brewster, de devenir opaque quand on le plonge dans l'eau et qu'on l'en retire aussitôt pour l'exposer à l'air. Cette opacité augmente pendant quelques moments, par la pénétration de l'eau dans l'intérieur du corps, puis elle diminue par l'évaporation et il n'en reste plus de trace après vingt-quatre heures.

Si, au lieu de cela, on laisse le tabaschir plongé dans l'eau, il acquiert presque instantanément une translucidité plus marquée à sa surface; une grande quantité de très-petites bulles d'air se dégagent et la translucidité avance vers le centre, à mesure que ce dégagement a lieu; enfin, à peu d'exceptions près, tous les fragments deviennent sensiblement transparents (1). Sur 120 morceaux pris sans choix qui ont servi à une détermination de densité qui sera donnée plus loin, 95 morceaux ont acquis une transparence assez marquée; 20 sont devenus seulement translucides, 5 sont restés opaques comme de la craie. Après huit à dix jours d'exposition à l'air, le tabaschir avait repris ses caractères primitifs. (Voyez plus haut.)

Le tabaschir qu'on laisse plongé dans l'eau, en même temps qu'il devient plus transparent, augmente sensiblement de volume. Par une contradiction singulière, mais qui trouve son explication dans les faits suivants, si on écrase une parcelle de ce tabaschir humide entre deux lames de verre et qu'on l'observe au microscope, il paraît blanc et opaque; tandis que le tabaschir non mouillé, qui est translucide et d'un bleu colombin par réflexion, paraît fauve et transparent au microscope.

En réalité je trouve une assez grande différence entre l'*opale hydrophane* et le *tabaschir*, dans leurs rapports avec la lumière. L'*hydrophane* tel que je viens de l'observer sur un échantillon compacte, à cassure conchoïdale et d'une translucidité un peu supérieure à celle de la porcelaine, devient *presque immédiatement* d'une transparence presque égale à celle de l'opale noble, et en acquiert les reflets irisés par son immersion dans l'eau, et *avant qu'aucune particule d'air ait pu s'en dégager*. D'ailleurs, l'échantillon est assez compacte pour qu'il ne s'en dégage aucune bulle d'air. De sorte que, dans cet exemple, il faut attribuer la

(1) Cette transparence n'est à peu près complète que dans les lames minces et quand on place les fragments directement entre l'œil et la lumière; dans toute autre position, la translucidité acquise n'égale pas celle de l'opale noble. Cette transparence imparfaite doit rendre très-incertaines la détermination de l'indice de réfraction du tabaschir et les explications fondées sur la faiblesse du chiffre qui la représente.

transparence acquise presque uniquement à l'application extérieure de l'eau qui annule l'effet des petites inégalités de la surface du corps, et peut-être aussi à une infiltration capillaire dans les interstices infiniment petits de l'intérieur, infiltration qui s'effectue sans déplacement d'air apparent (1).

Quant au tabaschir, malgré son état de siccité et ses pores évidemment remplis d'air, il présente souvent une translucidité très marquée, qui peut être attribuée, ainsi que l'a pensé M. Brewster, à la faiblesse extraordinaire de son pouvoir réfringent, lequel paraît être inférieur à celui de tous les autres corps solides.

Mais le tabaschir, malgré son séjour prolongé dans l'eau, n'acquiert jamais une transparence égale à celle de l'opale ; enfin, le tabaschir translucide devient opaque lorsque, après avoir été plongé dans l'eau, on l'on retire immédiatement pour l'exposer à l'air.

Ce sont ces deux faits, pour lesquels la théorie de Brewster me paraît insuffisante, que je vais tenter d'expliquer.

3. Le tabaschir *est une matière gélatineuse desséchée*, qui a ses analogues, sous le rapport de sa constitution physique, dans d'autres substances d'origine organique, telles que la *gomme adragante*, la *gomme de Sassa* et la *colle forte de Givet*. En effet, ces trois substances ont été originairement formées de particules *gélatineuses*, distinctes, *globulaires*, opalines ou opaques, qui, *en se contractant*, *se soudant et en formant un tout continu par la dessiccation*, ont acquis une couleur propre et une transparence plus ou moins marquée. La gomme adragante est devenue blanchâtre ou jaunâtre et translucide ; la gomme de Sassa est rousse et plus translucide encore ; la belle colle de Givet est de couleur hyacinthe et d'une transparence parfaite. Plonge-t-

(1) Cette expérience a eu pour résultat de briser la masse de l'hydrophane en plusieurs fragments et de la détacher de sa gangue qui est une autre opale complétement altérée, tendre, blanche, opaque et mamelonnée, reposant elle-même sur un jaspe d'un gris terne. Cette opale terreuse n'a pas changé d'aspect par son immersion dans l'eau ; mais je suppose qu'elle a éprouvé une dilatation beaucoup plus grande que celle de l'hydrophane et que c'est là ce qui a fait éclater et détacher cette dernière.

on ces trois substances dans l'eau, le liquide, en pénétrant dans la substance solide, rend aux parties dont elle est composée, *leur volume primitif*, *leur forme globulaire*, *leur discontinuité*, et tous ces sphéroïdes rapprochés, en brisant les rayons lumineux, diminuent la transparence du corps, et peuvent même le rendre complétement opaque. Cet effet a lieu principalement pour la grosse gomme de Sassa qui, sous l'eau, quintuple de volume *et devient tout à fait blanche et opaque*. La gomme adragante forme une gelée très-volumineuse, blanche et translucide. La colle de Givet, tout en se gonflant énormément, perd de sa transparence, assez pour qu'on ne puisse plus nettement distinguer les objets au travers. C'est par une raison semblable que *l'ichthyocolle*, *la corne*, *les tendons* et beaucoup de *membranes animales*, devenus transparents par la dessiccation, redeviennent opaques par leur gonflement sous l'eau.

Je suppose qu'il en est de même pour le tabaschir, dont les particules gonflées par l'eau, redevenues globulaires ou terminées par des surfaces arrondies, rompent alors les rayons lumineux et s'opposent à leur transmission. Mais pourquoi l'opacité qui en résulte est-elle si marquée quand le tabaschir est seulement mouillé et exposé à l'air, tandis qu'il devient au contraire plus translucide quand il reste plongé dans l'eau? Cette opposition me paraît due à ce que, dans le premier cas, les inégalités de surfaces acquises par les particules *gonflées, mais non couvertes d'eau*, s'opposent à la transmission de la lumière, ainsi que le fait la surface d'un verre dépoli placé dans l'air; tandis que, dans le second cas, l'effet de ces inégalités de surface est annihilé par l'eau qui les remplit et les recouvre entièrement (1).

Je crois enfin qu'une dernière cause de l'opacité acquise par le tabaschir seulement mouillé et exposé à l'air, peut résider dans les ondulations occasionnées dans le liquide et dans l'air, par l'évaporation. Pourquoi, en effet, malgré un pouvoir réfringent beaucoup plus grand, les huiles volatiles, ainsi que l'a vu M. Brewster, rendent-elles le tabaschir (et tous les corps cidessus nommés) plus transparents que ne le fait l'eau, et *pourquoi les huiles fixes plus que les huiles volatiles*? C'est que,

(1) Biot, *Traité de physique*, 1817, t. II, p. 110.

d'une part, ni les unes ni les autres *ne gonflent aucun de ces corps comme le fait l'eau*, et que, de l'autre, les huiles fixes ne se vaporisent pas dans l'air.

Je ne sais pas si l'on avait expliqué complétement jusqu'ici, le phénomène si vulgaire et si redouté de la ménagère et du bibliomane, la *tache d'huile !*

4. *Pesanteur spécifique.* 120 fragments de tabaschir, pesant ensemble dans l'air 2,526 grammes, ont été introduits dans un flacon qui pesait 78,879 grammes, étant rempli d'eau distillée bouillie et refroidie à 4 degrés centigrades, ce qui était alors la température du laboratoire lui-même. Le flacon ayant été bouché aussitôt, pour s'opposer à la perte de l'air qui commençait à se dégager du tabaschir, puis séché à l'extérieur et pesé, il a accusé une perte de 1,257 grammes, représentant le poids de l'eau déplacée par le tabaschir *naturel*, c'est-à-dire ayant ses pores remplis d'air.

La pesanteur spécifique du tabaschir naturel, calculée d'après cette donnée serait de 2,0095 ; mais en faisant la correction relative à la pesée du corps faite dans l'air, on trouve 2,0108 pour la pesanteur spécifique du tabaschir naturel, à 4 degrés centigrades.

Ce résultat étant constaté, j'ai débouché le flacon pour laisser dégager l'air, et pour être certain de son dégagement complet, j'ai laissé le flacon exposé pendant 4 jours dans le vide de la machine pneumatique. Alors, aucune bulle d'air ne se dégageant plus, et le tabaschir étant devenu aussi transparent que possible, j'ai achevé de remplir le flacon d'eau distillée et je l'ai bouché, séché et pesé. Le poids de l'eau déplacée n'était plus que de 1,176, ce qui donne 2,14797 pour la pesanteur spécifique du tabaschir privé d'air, et plus exactement 2,1492, en faisant la correction relative à l'air.

Le tabaschir complétement imbibé d'eau, séché extérieurement avec du papier, pesait dans l'air 5gr.,224, et contenait par conséquent 2gr.,698 d'eau imbibante ; en ajoutant à ce dernier nombre celui 1,176, qui représente le volume du tabaschir privé d'air, on trouve 3,874 pour le volume total du tabaschir imbibé d'eau. Or, ce volume est au volume primitif (1,257) :: 3,0819 : 1 ; c'est-à-dire que le tabaschir, complétement imbibé d'eau,

a triplé de volume. C'est pour n'avoir pas fait attention à cette circonstance que le docteur Brewster a trouvé pour ce corps une densité faible d'environ 0,66, qui lui faisait supposer que, dans le tabaschir naturel, l'espace occupé par les pores était à celui de la matière solide comme 2,307 et 2,5686 sont à 1; tandis que, en réalité, ce rapport est comme 1,257 — 1,176 ou :: 0,081 : 1,176; ou comme 0,0689 : 1, ou comme 1 : 14,518. Autrement encore, si l'on représente le volume du tabaschir naturel par 1, le volume des pores sera 0,0644 et celui de la matière solide 0,9356.

5. *Action du calorique.* Le tabaschir chauffé dans un tube, sur la flamme de l'alcool, dégage de l'eau accompagnée d'une très-légère odeur particulière et agréable (1); la matière n'éprouve aucune coloration.

0gr.,344 de tabaschir ont été chauffés dans un creuset de platine, dans un petit fourneau à reverbère: la perte a été de 0,010, ou de 2,907 pour cent. La matière calcinée n'avait aucunement changé d'aspect; les parties opaques étaient toujours d'un blanc de lait, et les parties translucides offraient la teinte bleuâtre de l'opale avec un commencement d'irisation. La pierre s'écrasait toujours facilement sur le verre sans le rayer, et elle se dissolvait toujours à froid dans la potasse caustique; seulement il fallait plus de temps pour que la dissolution fût complète.

1gr.,875 de nouveau tabaschir ont été chauffés pendant long-temps et très-fortement dans le même fourneau surmonté d'un tuyau de tôle; la perte a été de 0,055 ou de 2,933 pour cent. Alors la matière n'était plus soluble à froid dans la potasse caustique et elle rayait la porcelaine; il a fallu la pulvériser dans un mortier d'agate.

6. *Solubilité dans l'eau.* L'eau dans laquelle avait séjourné les 2gr.,017 de tabaschir entier de l'expérience quatrième, a laissé, par son évaporation à siccité, 0gr.,017 d'un résidu blanc et opaque (0,673 pour cent). Ce résidu devenait si parfaitement transparent dans l'eau qu'il paraissait s'y dissoudre entièrement;

(1) Cette odeur est la même que celle du bois de bambou, quand on le râpe.

mais l'eau décantée laissait sur le verre un enduit *très-adhérent*, qui reprenait son opacité par la dessiccation. La liqueur avait un goût très-faible, particulier, comme un peu astringent; elle présentait au tournesol un très-faible indice d'alcalinité, et formait avec les nitrates de baryte et d'argent des précipités trop abondants pour qu'on pût les attribuer à la seule présence d'un chlorure et d'un sulfate soluble. D'ailleurs ces précipités étaient en partie solubles dans l'acide azotique, et probablement que la partie insoluble était en partie formée de silice.

7. 1gr.,625 de tabaschir pulvérisé ont été laissés en contact, pendant deux jours, dans l'eau distillée (temp. 25 C.); la partie insoluble (A) ayant été reçue sur un filtre, on a fait évaporer au bain-marie la liqueur filtrée: le produit desséché pesait 0gr.,024 ou 1,477 pour cent du poids du tabaschir.

Ce produit était faiblement translucide; traité par l'eau, il a fourni une liqueur (B) un peu jaunâtre, et un résidu blanc insoluble (C).

La liqueur jaunâtre (B) ramène au bleu le tournesol faiblement rougi par un acide, et les réactifs y indiquent une petite quantité de chlorure et une plus grande quantité de sulfate. Elle forme avec le chlorure de platine, après son évaporation presque à siccité, des cristaux octaédriques et cubiques de chlorure double potassique; *elle ne fournit pas le moindre indice de phosphate*, par l'addition du sulfate de magnésie et de l'ammoniaque (1).

Le résidu blanc (C), que l'eau ne dissout pas, présente tout à fait l'aspect du tabaschir primitif; il paraît aussi peu soluble dans l'eau.

La partie insoluble (A) du tabaschir, qui était restée sur le filtre, a été bouillie dans un matras avec de l'acide nitrique étendu d'eau, et la liqueur a été passée à travers le même filtre préalablement lavé avec de l'acide étendu. Elle a fourni, par son évaporation à siccité, un résidu peu abondant, blanc, opaque,

(1) Cette expérience a été faite beaucoup plus tard que les autres, lorsque, après avoir reconnu la présence de plusieurs phosphates dans le bois de bambou, j'ai voulu m'assurer s'il en existait aussi dans le tabaschir.

déliquescent, duquel l'eau a séparé une petite quantité de silice gélatineuse. La liqueur ayant été précipitée par l'oxalate d'ammoniaque, puis additionnée de sulfate de magnésie et d'ammoniaque, n'a fourni aucun indice d'acide phosphorique (1).

8. 1gr.,475 de tabaschir pulvérisé ont été soumis à une longue ébullition dans l'eau; après un long repos, le liquide étant devenu transparent, on l'a décanté et évaporé à siccité. Il est resté 0gr.,036 d'un produit blanc et opaque (2,44 pour cent). Ce produit, de même que celui de l'expérience sixième, disparaissait dans l'eau, *mais seulement en raison de sa transparence acquise*; car l'eau en a dissous à peine un milligramme, et le reste était *tellement adhérent* au verre que le frottement avec de la cendre n'a pu l'en détacher (2). La liqueur évaporée n'exerçait aucune action appréciable sur le tournesol.

La différence qui existe entre l'action de l'eau froide et celle de l'eau bouillante sur le tabaschir, consiste en ce que l'eau froide en extrait une très-petite quantité d'un silicate alcalin soluble; tandis que l'eau bouillante dissout une quantité plus considérable du tabaschir lui-même, dont la réaction alcaline paraît nulle au tournesol (3).

---

(1) La liqueur abandonnée à l'évaporation spontanée, a cependant formé un précipité sablonneux, trop abondant pour être du phosphate ammoniaco-magnésien, et qui, vu au microscope, présentait de beaux octaèdres réguliers, mêlés de cubo-octaèdres. La formation de ces cristaux m'a embarrassé pendant quelques instants; mais la réflexion et l'expérience m'ont montré qu'ils étaient formés d'*oxalate ammoniaco-magnésien*, sel qui se trouve ainsi être isomorphe avec l'oxalate de chaux. Cette expérience montre qu'il est utile, lorsqu'on veut se débarrasser de la chaux, dans la recherche de l'acide phosphorique, de ne pas employer un excès d'oxalate d'ammoniaque.

(2) C'est un fait curieux que la forte adhérence contractée par le tabaschir avec le verre, lorsqu'il se précipite *à chaud* de sa dissolution aqueuse.

(3) Cependant si, après avoir fait bouillir le tabaschir dans l'eau, on laisse le liquide s'évaporer lentement à l'air, il s'y formera un dépôt gélatineux et demi-opaque, insoluble dans l'eau, qu'on pourra séparer par décantation. La liqueur abandonnée de nouveau à elle-même, forme un second dépôt pareil au premier, et on pourra en obtenir un troisième de

9. Par une circonstance que je n'ai pu m'expliquer, le tabaschir, après avoir servi à l'expérience précédente, avait subi une perte de poids assez notable. Supposant que peut-être une partie de la silice avait pu être vaporisée par l'eau, à la manière de l'acide borique, j'ai pris 0gr.,50 de nouveau tabaschir pulvérisé et je les ai fait bouillir pendant plus de six heures dans de l'eau distillée et dans un matras de verre. Le tout réduit à siccité dans une capsule et séché à 100 degrés pesait 0gr.,503. Il n'y avait donc eu aucune perte par l'ébullition ; je trouvais au contraire un léger excédant de matière, dû sans doute à l'action dissolvante de l'eau distillée sur le verre ; action qui avait fait croire aux anciens chimistes à la conversion de l'eau en terre, par une longue ébullition faite dans des vases de verre.

10. *Analyse par la potasse.* 0gr.,82 de tabaschir ont été traités à froid, par un soluté de potasse caustique. La dissolution s'en est opérée complétement en trois ou quatre jours, et la liqueur avait acquis une teinte jaunâtre.

On a étendu d'eau et sursaturé d'acide chlorhydrique ; mais il ne s'est formé aucun précipité, même à l'aide de l'ébullition. On a donc fait évaporer à siccité et fait bouillir le résidu dans l'eau distillée : il en est résulté un premier produit de silice qui, bien lavée et calcinée, pesait 0gr.,761.

On a de nouveau évaporé la liqueur à siccité et on a traité le résidu par l'eau qui a laissé précipiter une nouvelle quantité de silice. Enfin, la liqueur saline ayant été évaporée de nouveau, on a chauffé le résidu *au-dessous de la chaleur rouge* et on l'a traité par l'eau. Il en est résulté une troisième quantité de silice qui, réunie aux deux autres, en a porté la quantité totale à 0,802. Cette quantité répond à 97,8 pour cent de tabaschir ; et comme la proportion d'eau a été déterminée précédemment à 2,933, il semblerait en résulter que le tabaschir ne contient que de la silice et de l'eau. On trouve même un excédant de poids de 0,733, dû sans doute à ce que la silice n'avait pas été suffi-

---

la même manière. La liqueur qui reste retient un silicate plus soluble que les premiers, plus alcalin, semblable à celui obtenu par l'eau froide, et ramenant au bleu la teinture de tournesol faiblement rougie par un acide.

samment desséchée ; car ce n'est que plus tard que j'ai reconnu combien il est nécessaire de chauffer fortement la silice pour la priver de toute l'eau qu'elle contient.

11. *Analyse par l'acide sulfurique.* 0gr.,873 de tabaschir pulvérisé ont été introduits dans un matras de verre avec de l'acide sulfurique pur et concentré. Aussitôt que l'acide touche la poudre celle-ci devient jaunâtre et presque transparente ; par l'ébullition, la couleur est devenue noirâtre. On a étendu d'eau, laissé reposer la silice, décanté l'acide, lavé le précipité siliceux, etc. La liqueur acide a été évaporée à siccité et le résidu, qui était noirâtre, a été traité par l'eau. La partie insoluble, qui était encore de la silice, est devenue blanche par la calcination : réunie à la première obtenue, elle a formé un total de 0gr.,85 représentant 97,365 de silice pour 100 de tabaschir. L'eau de lavage évaporée dans un creuset de platine, a laissé un résidu qui, chauffé au rouge, s'est fondu en un verre incolore pesant 0gr.,016. Ce résidu, traité par l'eau, rougissait le tournesol, et précipitait abondamment le nitrate de baryte et le chlorure de platine. Il précipitait aussi par l'oxalate d'ammoniaque, et contenait un peu de chaux. Il représente environ 0gr.,0059 de potasse, répondant à 0,676 d'alcali pour 100 de tabaschir.

En ajoutant aux résultats de cette analyse, la quantité d'eau déterminée antérieurement, on trouve, pour 100 parties de tabaschir :

Silice.	97,365
Potasse avec un peu de chaux. . . .	0,676
Eau.	2,933
	100,974

Supposant cette fois, que l'excès de poids pouvait être dû en partie à l'action dissolvante de l'acide sulfurique sur le verre, j'ai recommencé l'analyse en n'employant que des vases de platine.

12. 2gr.,32 de tabaschir réduit en poudre très-fine ont été mélangés dans une capsule de platine avec 12 grammes d'acide sulfurique pur et concentré. Le mélange prend aussitôt la forme d'un mucilage jaunâtre, et dégage une odeur aromatique semblable à celle du tabaschir exposé au feu. On a chauffé pendant

très-longtemps au bain de sable de manière à vaporiser la plus grande partie de l'acide ; on a étendu d'eau et évaporé presque à siccité. Le résidu, qui était noirâtre, a été étendu d'eau : la silice bien lavée, calcinée et devenue très-blanche, pesait 2gr.,166.

Les liqueurs acides ont été évaporées : nouveau résidu brunâtre, devenu blanc jaunâtre par une légère calcination. Ce résidu traité par l'eau, a laissé 0gr.,030 de silice.

Le liquide, toujours acide, a été de nouveau évaporé à siccité, et le résidu chauffé avec ménagement, jusqu'à cessation complète de vapeur acide. Ce résidu, traité par l'eau, a encore fourni 0,053 de silice calcinée. Toute la silice réunie pesait 2gr.,249 ou 96,94 pour 100 de tabaschir.

Enfin le liquide, rougissant toujours le tournesol, a été évaporé une dernière fois à siccité et le résidu chauffé au rouge obscur ; il pesait alors 0gr.,27. Il n'était pas fondu comme le produit correspondant de l'analyse précédente, il avait une apparence terreuse, et était en partie rouge et en partie blanc. Il a laissé, après avoir été traité par l'eau bouillante, 0gr.,004 d'oxide rouge de fer certainement étranger au tabaschir et que je ne puis attribuer qu'à ce que j'ai négligé de laver avec un acide la capsule neuve de platine qui m'a servi. Le sel dissous, dont la quantité était de 0gr.,266, ayant été amené à l'état de soluté concentré, a présenté les caractères suivants :

La liqueur a laissé précipiter une quantité relativement considérable de cristaux aiguillés de sulfate de chaux ; elle rougit toujours le tournesol ; elle précipite toujours fortement par l'oxalate d'ammoniaque et contient évidemment encore beaucoup de sulfate de chaux ; elle n'est pas troublée par le chlorure de platine (1) ; mais par l'évaporation spontanée à siccité, elle laisse un résidu formé de cristaux jaunes et réguliers de chlorure double de platine et de potassium, mélangé de cristaux aiguillés blancs de sulfate de chaux.

Cette dernière analyse me paraît prouver que les résultats de celle qui l'a précédée, se sont augmentés, principalement en ce

(1) D'autres expériences m'ont porté à croire que je n'avais pas ajouté assez de chlorure de platine.

qui concerne la potasse, par suite de l'action dissolvante de l'acide sulfurique sur le verre ; elle confirme l'analyse faite par la potasse qui a montré que le tabaschir de l'Inde ne peut contenir qu'une très-petite quantité d'alcalis ; elle montre enfin que ces alcalis sont la chaux et la potasse. Je pense que les chiffres suivants représentent, à très-peu près, la composition du tabaschir de l'Inde.

Silice	96,94
Eau	2,93
Chaux et potasse	0,13
Matière organique	traces
	100,00

Ces résultats s'accordent très-bien avec ceux anciennement trouvés par Macie, et diffèrent beaucoup de ceux obtenus par Vauquelin, opérant sur un tabaschir du Pérou ; mais je regarde ce dernier comme tout à fait exceptionnel. Quant à celui que l'on a dit avoir été retiré d'un bambou coupé dans une serre, près de Londres, si j'ose dire ce que j'en pense, ce tabaschir ressemblait tellement à un petit caillou d'une allée de jardin que je soupçonne le jardinier d'avoir voulu se donner de l'importance, en le présentant comme extrait de la tige de son bambou.

(*La fin au prochain numéro.*)

Sur la force élastique des vapeurs ; par M. V. Regnault.

(Extrait des Comptes rendus de l'Académie des sciences.)

Dans une suite de mémoires publiés, il y a déjà quelque temps, dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, M. Regnault s'est occupé, avec sa précision habituelle, de l'étude de la force élastique des vapeurs qu'il a considérées d'abord dans le vide et dans les différents gaz, et qu'il a examinées ensuite lorsqu'elles sont fournies par des liquides mélangés ou superposés.

Quoique ce travail ne soit guère que la confirmation des principes établis précédemment par des physiciens célèbres, tels que Dalton, Gay Lussac, Rudberg, il est assez important par lui-

même et par les détails qu'il comporte, pour que nos lecteurs aient intérêt à le connaître.

Il ne s'agit pas, d'ailleurs, comme on pourrait le croire, de physique transcendante ou mathématique, mais des lois les plus élémentaires de la physique, de ces lois qui sont enseignées dans tous les cours, même les plus simples, et dont plusieurs ont été admises sans avoir reçu la sanction d'une expérience sévère et précise.

Le travail de M. Regnault se divise en cinq parties qui se rattachent toutes au même sujet : *la force élastique des vapeurs*, mais qui embrassent des cas particuliers et bien distincts.

§ I. *Force élastique des vapeurs dans le vide.*

On sait avec quel soin et quelle précision M. Regnault a déterminé la force élastique de la vapeur d'eau pour les diverses températures auxquelles elle peut exister. Il a voulu, dans ce chapitre, établir la même détermination à l'égard de plusieurs autres liquides aujourd'hui très-répandus, tels que l'alcool, l'éther, le chloroforme, le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine. S'il ne s'agissait que de reproduire les nombres auxquels il est parvenu, notre travail serait à peu près inutile et sans objet. Mais M. Regnault a fait, pour arriver à cette détermination, des remarques assez importantes et que nous devons signaler.

La force élastique de chaque vapeur a été déterminée par deux moyens : 1° par le moyen statique, qui consiste à porter une petite quantité de liquide dans le vide barométrique, et à mesurer la dépression qu'il occasionne sur le mercure du baromètre; 2° par le moyen dynamique, qui consiste à porter une certaine quantité du même liquide dans une petite cornue, et à mesurer la température que présente sa vapeur, lorsqu'il bout sous la pression d'une atmosphère artificielle.

Or, M. Regnault a reconnu que ces deux moyens conduisent exactement au même chiffre, toutes les fois qu'on opère sur un liquide homogène; et il en a conclu qu'un des meilleurs moyens, sinon le meilleur, de s'assurer de la pureté et de l'homogénéité d'un liquide volatil, est de vérifier la coïncidence des résultats

qu'il fournit, lorsqu'on le soumet successivement à chacune de ces deux déterminations.

Une autre remarque non moins importante a été faite dans le cours de ces recherches : certains liquides homogènes, ayant, par conséquent, un point d'ébullition fixe et bien déterminé, se modifient notablement dans leur composition moléculaire, lorsqu'ils sont exposés pendant longtemps à une pression élevée. C'est ainsi que l'essence de térébenthine bien pure et bien rectifiée qui bout dans les conditions ordinaires à 156°8, perd cette propriété, quand elle a bouilli pendant plusieurs heures sous une pression de sept ou huit atmosphères. Son nouveau point d'ébullition n'est plus alors qu'à 230°, et il se maintient à ce chiffre, même après qu'on a fait cesser l'énorme pression à laquelle elle était momentanément soumise.

§ II. *Force élastique des dissolutions salines.*

L'eau chargée de sels bout plus tard que l'eau pure : c'est un fait que tout le monde connaît et qu'on explique ordinairement par l'affinité qui existe entre les sels et l'eau. Par une suite nécessaire, l'eau qui contient des sels en dissolution doit avoir une force élastique moins considérable que l'eau pure, puisque le point d'ébullition d'un liquide n'est autre chose que le terme où sa vapeur fait équilibre à la pression de l'atmosphère.

Mais voici une remarque faite par Rudberg et qui ne s'explique pas tout d'abord aussi facilement : quel que soit le retard imprimé au point d'ébullition de l'eau par la nature ou la proportion des sels qu'elle tient en dissolution, la température de sa vapeur n'est jamais plus élevée que si elle s'échappait de l'eau pure.

Ainsi que l'on prenne deux petites cornues : que l'on mette dans l'une de l'eau distillée pure et simple, et dans l'autre de l'eau distillée saturée de chlorure de calcium. Si l'on porte les deux liquides à l'ébullition, on sait fort bien qu'on aura deux degrés fort différents. L'eau pure bouillira à son terme ordinaire qui est à 100° tandis que la solution saline ne bouillira qu'à 160° et même à 180°, si elle est exactement saturée. Que l'on porte, cependant, un thermomètre dans la vapeur qui s'échappe de ces deux liquides si inégalement chauds, et on est frappé de voir

qu'il accuse exactement la même température de 100 degrés. Ainsi la vapeur qui s'échappe du liquide à 180°, n'est pas plus chaude que celle qui sort du liquide à 100°.

Ce résultat qui a paru extraordinaire au moment où il a été annoncé par Rudberg a été vérifié tant de fois depuis, qu'il est admis aujourd'hui par tous les physiciens, sans exception. M. Regnault cependant a voulu le vérifier à son tour, et il l'a fait avec tout le soin possible, en soumettant les liquides à des pressions excessivement variées, tantôt plus fortes, tantôt plus faibles que la pression normale. Dans tous les cas qu'il a examinés, le résultat de Rudberg s'est trouvé parfaitement exact, en sorte qu'il n'y a aucun doute à conserver à cet égard.

Il ne reste plus qu'à en donner une explication rationnelle. On est obligé d'admettre, pour cela, que la vapeur, au moment où elle s'échappe de la solution saline, subit une dilatation considérable qui rend latent l'excès de sa chaleur, et qui la ramène exactement à la température où sa force élastique fait équilibre à la pression de l'atmosphère.

Passant ensuite à un autre ordre d'idées, M. Regnault a cherché si le retard imprimé au point d'ébullition de l'eau par les sels qu'elle tient en dissolution, pouvait constituer une mesure suffisamment exacte de leur affinité pour ce liquide, et il a reconnu qu'une pareille déduction ne pouvait être admise, au moins dans toute sa rigueur. Il faudrait, pour qu'elle pût l'être, que le retard produit par un même sel fût en raison directe de sa quantité, et qu'ainsi une masse double de chlorure de calcium produisît un retard deux fois plus grand sur le point d'ébullition de l'eau. Or, cela n'est pas, et les variations qu'il est permis d'observer dans ces circonstances, suivent une loi plus complexe, entièrement dépendante de la nature du sel.

L'observation de la force élastique des dissolutions salines n'en est pas moins très-importante, selon lui, et il pense même qu'elle doit être préférée à celle du degré de leur ébullition, lorsqu'on veut avoir une indication précise sur leur volatilité. Les différences sont, il est vrai, plus petites, mais elles sont nettes et parfaitement saisissables, tandis que lorsqu'on observe le point d'ébullition d'un liquide complexe comme une dissolution saline, on peut commettre une erreur de 8 à 10 degrés dans l'observa-

tion, à cause des soubresauts qui sont très-fréquents, et qui déterminent des variations de chaleur brusques et considérables.

Ce n'est pas seulement comme indication physique sur la volatilité des corps que l'étude des forces élastiques peut offrir de l'intérêt ; elle est surtout très-importante par les renseignements qu'elle peut fournir sur les phénomènes chimiques qui se passent dans le mélange des dissolutions. M. Regnault ne doute pas qu'en la pratiquant avec soin on arrive à savoir si les doubles décompositions s'opèrent au moment même du mélange, ou si elles ne s'effectuent qu'à l'instant où la précipitation a lieu.

§ III. *Force élastique des vapeurs dans les gaz.*

On admet généralement que les vapeurs se comportent dans les gaz comme dans le vide avec cette seule différence que dans les gaz l'équilibre de pression s'établit lentement, tandis que dans le vide il s'établit presque instantanément. Cette loi physique a été établie par Dalton, mais elle n'a guère été vérifiée que par l'expérience de Gay-Lussac, qui en donne plutôt une élégante démonstration qu'une vérification rigoureuse.

M. Regnault a repris l'expérience de Gay-Lussac en opérant de même avec la vapeur d'éther, mais en la mêlant successivement à l'air, à l'hydrogène et à l'acide carbonique. Il a mis à profit tous les perfectionnements qu'il a lui-même apportés dans les procédés manométriques indispensables pour cet objet, et voici les résultats qu'il a obtenus :

La force élastique de la vapeur d'éther est toujours un peu plus forte dans le vide que dans l'air. La différence est assez petite pour qu'on l'ait négligée jusqu'ici, mais elle n'en existe pas moins. Elle tient à l'action hygroscopique des parois qui condense à tout instant une portion de vapeur dont la force élastique se trouve par là diminuée. Il est vrai que le même effet doit avoir lieu dans le vide. Mais ici le liquide fournit instantanément assez de vapeur pour compenser la perte, tandis que dans l'air la réparation n'est pas assez prompte pour établir une exacte compensation.

La loi de Dalton est donc, selon M. Regnault, une loi théorique dont la vérification est impossible en pratique, au moins dans toute sa rigueur. Il faudrait pouvoir enfermer le gaz dans

un tube dont les parois fussent formées par le liquide volatil lui-même sous une certaine épaisseur, ce qui n'est pas praticable dans les conditions actuelles.

§ IV. *Force élastique d'un mélange de vapeurs.*

Tous les traités de physique enseignent qu'un mélange de plusieurs substances volatiles qui ne se combinent pas chimiquement, émet des vapeurs complexes dont la force élastique totale est égale, pour l'état de saturation, à la somme des tensions que chaque liquide produirait isolément à la même température. Ce n'est, d'ailleurs, qu'une application de la loi de Dalton que l'on peut regarder comme applicable à tout mélange de fluides élastiques, gaz permanents ou vapeurs.

Jusqu'ici, cependant, on n'a fait aucune expérience précise propre à vérifier l'exactitude de cette loi. Elle a été admise de confiance, parce qu'elle semblait une conséquence naturelle des idées qu'on s'était formées sur la constitution des fluides aériformes.

Dans les recherches qu'il a entreprises à ce sujet, M. Regnault s'est attaché à trouver des liquides volatils dépourvus d'action chimique, et à former avec eux des mélanges binaires dont il a observé successivement la force élastique.

Les mélanges sur lesquels il a ainsi opéré, peuvent se diviser en trois classes :

1° Substances qui n'ont aucune action dissolvante sensible l'une sur l'autre ;

2° Substances qui se dissolvent dans des proportions plus ou moins considérables, mais non illimitées ;

3° Substances qui se dissolvent en toutes proportions.

Les mélanges qui se rapportent au premier cas, sont : l'eau et le sulfure de carbone ; l'eau et le chlorure de carbone ; l'eau et la benzine. Le résultat a été que la force élastique totale est exactement la somme des tensions isolées. La différence, si elle existe, est si petite et si peu marquée qu'on peut la négliger complétement, et l'attribuer dans tous les cas à l'impossibilité où l'on est de trouver deux substances totalement dépourvues d'action chimique.

Un seul mélange de la seconde espèce a été examiné : c'est

celui que l'on forme avec l'éther et l'eau. On sait que l'eau dissout 1/12^{e} environ de son poids d'éther, et que l'éther dissout 1/36^{e} environ de son poids d'eau. Les deux substances ont donc une action réciproque limitée. Or la force élastique de leur mélange, loin de représenter la somme des deux forces élastiques isolées, représente à peine celle de l'éther seul. A + 24° elle lui est sensiblement égale; au-dessus, elle lui est inférieure; au-dessous, elle la surpasse. On peut donc admettre que l'affinité des deux vapeurs croît avec la température.

Dans la troisième catégorie, M. Regnault a examiné trois mélanges : éther et sulfure de carbone; sulfure et chlorure de carbone; benzine et alcool. Dans chacun de ces cas, la force élastique du mélange s'est montrée inférieure même à celle du liquide le plus volatil. On pourrait admettre, d'après cela, que la différence qui existe entre la force élastique du mélange et la somme des forces élastiques isolées, constitue une mesure de l'affinité qui existe entre les deux liquides.

§ V. *Force élastique du même corps à l'état solide et liquide.*

Les expériences faites par M. Regnault sur la vapeur aqueuse entre 0 et — 32° établissent que la courbe formée par l'eau solide est en continuité parfaite avec celle que donne l'eau liquide au-dessus de 0°. Les expériences faites depuis sur la benzine et l'hydrocarbure de brôme, l'ont conduit aux mêmes résultats.

On peut donc admettre comme démontré que les forces moléculaires qui déterminent la solidification d'une substance, n'ont pas d'influence ssnsible sur la tension de sa vapeur dans le vide.

M. Regnault a voulu, toutefois, donner une nouvelle preuve de ce fait. Il existe une substance qui se prête merveilleusement à ce genre d'expériences par l'inertie qu'elle présente dans le changement d'état, c'est l'acide acétique. Entre les températures de 5° et 17°, on peut avoir cet acide à l'état solide ou à l'état liquide, selon les circonstances. La seule difficulté est de l'avoir absolument pur. Presque toujours il retient de l'eau, ce qui lui donne une tension trop faible, et, si pour la lui faire perdre, on le distille sur de l'acide phosphorique anhydre, on fait naître

une petite quantité d'acétone qui lui donne une tension trop forte.

M. Regnault a cherché, autant que possible, à se prémunir contre ce double écueil, et en faisant un grand nombre d'expériences sur le même acide pris à la même température, mais à un état physique différent, il a reconnu que la force élastique était sensiblement la même, et qu'ainsi le fait observé pour l'eau était encore le même pour l'acide acétique.

H. Buignet.

Nouvelles observations relatives à l'action du chlorure et du bromure de chaux sur les substances organiques.

Par M. Jules Chautart, professeur de physique à la Faculté de Nancy.

Dans un précédent travail, relatif à l'action de l'hypochlorite de chaux sur l'essence de térébenthine (1), j'ai démontré la production d'une quantité notable de chloroforme. Cette réaction n'est qu'un cas particulier des phénomènes que présentent un certain nombre de corps organiques sous l'influence du même agent.

Les différents essais que j'ai entrepris à ce sujet, peuvent, je crois, m'amener à conclure le fait général de la production du chloroforme dans toutes les réactions du chlorure de chaux sur les huiles essentielles, hydrocarbonées ou oxygénées, ainsi que sur les corps neutres appartenant aux diverses séries alcooliques. Il se dégage en même temps une très-grande quantité de gaz acide carbonique.

1° *Huiles essentielles.* Les essences sur lesquelles j'ai opéré sont au nombre de quinze à vingt et ont été obtenues les unes par moi; telles sont celles d'oranger, d'estragon, de menthe poivrée, de sabine, de lavande; les autres ont été prises dans le commerce, par exemple celles de badiane, de cédrat, de bergamotte, de romarin, de genièvre, de citron, de thym, de rhue, de copahu.

---

(1) *Journal de Pharmacie*, 3e série, t. XXI, p. 88.

L'odeur caractéristique du chloroforme, sa densité, sa facile volatilisation au bain-marie, et enfin l'analogie des réactions qui le produisent, sont autant de caractères qui ne m'ont jamais fait défaut et qui ne permettent de conserver aucun doute sur l'identité du produit ainsi obtenu, avec le chloroforme dérivé de l'alcool.

Voici d'ailleurs le résultat de l'analyse de quelques-uns de ces produits :

Chloroforme provenant de l'essence de menthe poivrée.

C. = 10,96 H. = 1,09 Cl. = 88,63

Chloroforme de l'essence de citron.

C. = 10,77 H. = 1,09 Cl. = 88,52

Chloroforme de l'essence de rhue.

C. = 10,09 H. = 0,91 Cl. = 89,02

Chloroforme de l'essence de badiane.

C. = 10,22 H. = 0,98 Cl. = 88.96

Chloroforme de l'essence de lavande.

C. = 10,53 H. = 1,02 Cl. = 88,79

Chloroforme de l'essence de thym.

C. = 10,67 H. = 1,13

Je crois devoir attribuer le léger excès de carbone et d'hydrogène obtenu dans la plupart de ces analyses, à une petite quantité de carbure d'hydrogène qui accompagne opiniâtrément le chloroforme et dont on ne peut le débarrasser qu'à l'aide de traitements réitérés par l'acide sulfurique.

2° *Huiles grasses.* Cette production constante du chloroforme avec les huiles volatiles m'engagea à étudier comparativement l'action du chlorure de chaux sur les huiles fines.

En chauffant une émulsion faite avec dix parties de chlorure de chaux, une d'huile blanche et suffisante quantité d'eau, il se manifeste une tuméfaction très-violente, et la réaction, ainsi que les précédentes, est accompagnée d'un grand dégagement de chaleur. Il distille de l'eau possédant une odeur particulière qui

rappelle celle de l'acroléine; mais on n'obtient pas trace de chloroforme.

Il existe toutefois une huile grasse qui par ses propriétés s'éloigne notablement des huiles fixes ordinaires : c'est l'huile de ricin. D'après la transformation des différents alcools ou de leurs aldéhydes en chloroforme, il devenait intéressant de reconnaître si un corps qui donne aisément de l'œnanthol n'éprouverait pas une métamorphose analogue. Pour cela je fis réagir l'hypochlorite de chaux sur l'huile de ricin, en suivant les indications mentionnées plus haut. L'eau fut accompagnée, dans sa distillation, d'un liquide plus dense qu'elle, d'une odeur forte et tellement persistante, que plusieurs distillations au bain-marie ne purent l'en débarrasser complétement. Le produit de la dernière distillation fut agité avec de l'acide sulfurique concentré, puis redistillé, et l'on obtint ainsi une liqueur jouissant de toutes les propriétés caractéristiques du chloroforme.

3° *Résines* (*colophane*). Les rapports de composition qui existent entre l'huile de térébenthine et la colophane devaient me faire rechercher si la transformation de ce dernier corps en chloroforme pouvait s'opérer dans les mêmes conditions que le premier. Pour cela, de la colophane finement pulvérisée fut intimement mélangée avec du chlorure de chaux, puis délayée avec de l'eau en proportion convenable pour former une bouillie demi-liquide. On distilla ensuite le tout comme à l'ordinaire. La réaction fut énergique, le boursouflement considérable, mais on n'obtint pas du tout de chloroforme. La liqueur distillée était parfaitement claire, insipide, et possédait une légère odeur aromatique agréable qui se dissipa rapidement.

4° *Sucre, fécule.* La manière dont le chlorure de chaux se comporte vis-à-vis de toutes les substances que je viens de mentionner n'a rien de comparable, quant à l'énergie de la réaction, avec ce qui se passe lorsque le même corps se trouve au contact de certaines matières neutres, telles que le sucre, l'amidon, etc.

Si l'on chauffe dans un matras un mélange de sirop de sucre et de chlorure de chaux, la décomposition commence à une température bien inférieure au point d'ébullition de l'eau, avec une violence telle que le liquide est projeté de toutes parts et

qu'il pourrait y avoir du danger si l'on opérait sur une quantité un peu considérable de mélange. Je suis arrivé à modérer cette réaction en agissant sur une dissolution tiède de sucre, et faisant arriver peu à peu dans la cornue, à l'aide d'un tube en S, l'hypochlorite dissous dans l'eau. On obtient encore de cette manière une décomposition très-vive; mais elle est cependant assez régulière, pour que l'on puisse recueillir sans perte la liqueur distillée. Malgré ces précautions, je n'ai pu remarquer dans ce produit la moindre apparence de chloroforme.

En soumettant l'essence de térébenthine, ainsi que plusieurs autres huiles essentielles, à l'action du bromure de chaux, j'ai obtenu un produit tout à fait parallèle à celui que m'avait fourni le chlorure, c'est-à-dire du *bromoforme*.

On mélange de la chaux éteinte avec de l'eau, de manière à avoir une pâte demi-liquide parfaitement homogène; on y ajoute peu à peu du brome en remuant sans cesse, jusqu'à ce que la couleur rouge de ce corps cesse de disparaître. La masse s'échauffe pendant l'opération en même temps qu'elle s'épaissit; on y ajoute alors de l'eau en quantité suffisante pour ramener le tout à sa consistance primitive. Ceci fait, on verse dans le mélange de l'essence de térébenthine et l'on agite de manière à émulsionner parfaitement cette huile dans la masse. On introduit le tout dans une cornue et l'on chauffe. Bientôt une réaction vive s'opère, mais beaucoup moins tumultueuse cependant qu'avec le chlorure; il se dégage du gaz acide carbonique, et il distille un liquide lourd, d'une odeur éthérée, surnagé d'une certaine quantité d'eau. On rectifie ce produit brut par quelques distillations fractionnées, et l'on obtient alors une liqueur dont toutes les propriétés possèdent l'analogie la plus complète avec celles du bromoforme ordinaire.

Avant qu'un corps, en se décomposant, atteigne les limites extrêmes de la forme organique, acide carbonique, eau, ammoniaque, cyanogène, il se transforme en composés d'une production moins générale, mais aussi d'une destruction moins avancée. Ces produits, suivant les différents agents que l'on emploie, ainsi que les corps soumis à la réaction, peuvent être: les acides acétique, formique, oxalique, divers carbures d'hydrogène, des alcaloïdes, etc.

Cette formation de corps identiques, dans des circonstances analogues, peut souvent permettre de rapprocher certaines substances que l'on serait disposé à tenir éloignées l'une de l'autre.

Si donc, au point de vue pratique, les faits que j'ai exposés, relativement à l'action du chlorure de chaux sur les huiles essentielles en général, n'ont pas actuellement toute l'importance que l'on serait en droit d'en attendre, du moins sous le rapport théorique, ces phénomènes pourront avoir quelque utilité en signalant le chloroforme comme un produit constant de l'action des hypochlorites sur certains composés organiqnes. Ils permettront peut-être d'établir un nouveau terme de rapprochement chimique entre des corps parfois fort différents par leurs affinités et leurs composition, mais cependant entre lesquels une étude plus approfondie pourra faire découvrir un jour de nouveaux liens et de nouveaux rapports de propriétés.

De la présence de l'aldéhyde dans le vinaigre.

Par MM. E. Marchand et Ménard.

A M. Boullay, *rédacteur du* Journal de Pharmacie et de Chimie.

Le cahier de janvier, du *Journal de Pharmacie et de Chimie* contient un remarquable mémoire de M. Magnes Lahens sur la présence de l'aldéhyde dans le vin, le vinaigre, etc. Les importantes observations du savant pharmacien de Toulouse sont confirmées par des expériences que l'un de mes amis, M. le docteur Ménard, aujourd'hui médecin à Bacqueville, et moi, avons entreprises en 1840, dans le but de résoudre une question que le sort lui avait départie pour sujet de thèse. —J'extrais de la thèse qu'il a soutenue devant la faculté de médecine de Paris le 22 août 1840, tout le passage relatif à cette question. — Si vous lui trouvez quelque utilité, je vous prierai, tant en mon nom qu'en celui de M. Ménard, de lui donner place dans le prochain numéro du Journal de Pharmacie, et je vous en adresse dès à présent tous mes remercîments.

Eugène Marchand.

Fécamp, 18 février 1855.

Extrait de la thèse de M. le docteur Ménard.

Quels sont les caractères du vinaigre de cidre et de poiré ?

« *Vinaigre de poiré.* — Ce vinaigre, que l'on pourrait prendre
» jusqu'à un certain point pour du vinaigre de vin faible et
» de qualité inférieure, se présente sous forme d'un liquide
» d'une couleur légèrement ambrée, douée d'une saveur acide
» et fade laissant un arrière-goût sucré, ou plutôt mucilagineux ;
» son odeur est celle du vinaigre.

» N'ayant trouvé dans les ouvrages que j'ai pu me procurer,
» aucun travail sur ce liquide, j'ai essayé, avec l'aide d'un de
» mes amis, M. Marchand, d'en faire une analyse. Voici ce que
» nous avons vu : ce vinaigre ayant été placé dans une cornue
» en verre et distillé jusqu'à ce qu'il y en eût la moitié de passée
» dans le récipient, nous a fourni ainsi un liquide incolore,
» doué d'une odeur peu franchement acéteuse. Ayant fait
» bouillir cette liqueur avec une petite quantité d'azotate d'ar-
» gent, nous ne fûmes pas peu surpris de voir ce sel se décom-
» poser après quelque temps d'ébullition, avec dégagement de
» vapeurs rutilantes ; et, lorsque la liqueur commença à se re-
» froidir, il se sépara une poudre noire qui, ayant été recueillie,
» puis traitée par de l'acide azotique, donna lieu, en se dissol-
» vant dans cet acide, à un dégagement de vapeurs rutilantes.
» La dissolution jouissait de toutes les propriétés des sels d'ar-
» gent. Il est bien évident, d'après cette expérience, que le sel
» d'argent avait été décomposé, et que l'argent, devenu libre,
» s'était précipité à l'état métallique. Or, je ne connais qu'une
» substance qui puisse se trouver dans le vinaigre distillé, et
» qui soit capable de réduire ainsi l'oxyde d'argent : c'est la
» substance si remarquable que M. Doebereiner a découverte,
» et que M. Liebig, qui en a étudié les propriétés, a appelée
» *Aldéhyde.*

» La présence de l'aldéhyde dans le vinaigre de poiré ne doit
» pas surprendre, car la composition de ce corps nous met à
» même de concevoir sa formation, si nous partageons en deux
» périodes le phénomène de l'acétification, ce qui nous est
» facile d'après les beaux et importants travaux de M. Dumas
» sur la loi des substitutions.

» En effet, M. Dumas a démontré que chaque fois que l'on » fera agir, sur un composé organique hydrogéné, un corps » déshydrogénant, ce corps commencera par enlever au com- » posé organique tout l'hydrogène que ce composé contient à » l'état d'eau, et déterminera ainsi la formation d'un composé » nouveau, qui ne sera rien autre chose que le composé orga- » nique primitivement soumis à l'expérience, moins l'hydro- » gène. En continuant l'action du corps déshydrogénant sur ce » nouveau composé, on pourra encore lui enlever de l'hydro- » gène; mais alors chaque équivalent d'hydrogène qu'il perdra » sera remplacé par un équivalent du corps déshydrogénant.

» Or, si prenant cette loi pour point de départ, nous admet- » tons avec M. Dumas, que l'alcool est le résultat de la combi- » naison de 4 volumes de gaz oléfiant avec 2 volumes de vapeur » d'eau, soit $C^8 H^{12} O^2$, nous concevrons très-bien qu'en faisant » agir sur ce corps 2 volumes d'oxygène, nous pourrons lui » enlever 4 volumes de gaz hydrogène pour former de l'eau, et » constituer ainsi un nouveau corps $C^8 H^8 O^2$, qui n'est rien » autre chose que l'aldéhyde. Mais en continuant à faire agir » l'oxygène sur l'aldéhyde, nous parviendrons à lui enlever » encore 2 volumes de gaz hydrogène qui passeront aussi à l'état » d'eau, mais alors nous lui fournirons un volume de gaz oxy- » gène qui prenant la place de l'hydrogène enlevé, constituera » l'aldéhyde à l'état d'acide acétique : $C^8 H^6 O^3$.

» Il résulte donc de ce qui précède, que la présence de l'al- » déhyde dans le vinaigre de poiré, ne provient que de ce que » l'acétification ne s'est opérée que d'une manière incomplète.

» . . . .

» Il résulte de tous ces essais que le vinaigre de poiré que » nous avons examiné, était formé d'eau, d'acide acétique, » d'aldéhyde, d'une assez forte proportion de bi-malate de chaux, » d'une petite quantité de sulfate de chaux, de traces à peine » sensibles de sulfate de potasse et d'une matière extractive.

» *Vinaigre de cidre.* Nous l'avons trouvé formé d'eau, d'a- » cide acétique, d'une moins forte proportion de malate de » chaux, de traces à peine sensibles de sulfate de potasse, et » d'une plus forte proportion de matière extractive que le » vinaigre de poiré. Il ne contenait pas d'aldéhyde, ce qui

» pourrait tenir à ce que l'acte de la fermentation acide s'était » alors opéré d'une manière complète. »

Observations sur l'opium indigène,

Par M. B. Roux, professeur à l'École de médecine navale, à Brest.

Guidés par l'intérêt qui se rattache aux questions tendant à improviser sur le sol de notre pays des produits que le commerce apporte, à grands frais, de l'étranger, des agronomes et des chimistes se sont occupés, depuis plusieurs années, de la production de l'opium indigène.

Des hommes éminents, des observateurs habiles ont tour à tour traité cette importante question soulevée par Belon et plus tard par Rosier. Les recherches de M. Aubergier, destinées à servir de modèle aux personnes qui étudieront la récolte du plus précieux de nos médicaments ont permis d'espérer qu'un jour, plusieurs départements du Midi pourraient affranchir la France de l'onéreux tribut qu'elle paye au Levant.

Désireux de connaître l'influence du climat et du sol sur les produits du pavot, heureux de pouvoir proposer, dans une de nos provinces de l'Ouest, la culture d'une plante qui s'opère sur une vaste échelle en Allemagne, en Belgique, en Flandre, en Picardie, etc., j'ai fait semer à Brest, au mois d'octobre 1851, dans un terrain dépendant du Jardin botanique de la marine, des graines de pavot, variété pourpre. Les jeunes plantes ont parcouru sans encombre les diverses phases de leur végétation. Le sol sablo-argileux, richement amendé, dans lequel elles avaient été placées, a imprimé à leur développement une impulsion remarquable. Du 1er au 15 juillet 1852, un condamné a fait, à l'aide d'un canif, des incisions circulaires aux capsules; le latex était recueilli le lendemain de son émission et desséché avec soin. Ces opérations m'ont donné un petit pain d'opium sur lequel j'ai fait les observations suivantes :

Ce produit présente une couleur brune, hépatique, une odeur faiblement vireuse, une saveur franchement amère et une cassure compacte et uniforme. Sa densité atteint 1,18. Il

brûle avec une flamme blanche à la base, jaune au sommet, fuligineuse, exhalant, à un faible degré, le parfum de l'opium de Smyrne.

Analysé par le procédé de M. Guillermond, l'opium recueilli à l'École de Brest, a fourni 10 grammes 66 centigrammes pour 100 de morphine, mélangée de narcotine. En soumettant ce composé à l'action de l'éther pur, j'ai séparé 1 gramme 35 centigrammes de narcotine cristallisée ; la partie insoluble dans ce véhicule, traitée par l'alcool et le noir, a donné une liqueur d'où l'évaporation a isolé 8 grammes 20 centigrammes de morphine en cristaux blancs et aiguillés.

L'opium de Bretagne transformé en extrait, d'après les indications du Codex, fournit la moitié de son poids d'un produit brun rougeâtre, moins coloré que l'extrait des officines, peu odorant, très-amer, attirant légèrement l'humidité de l'air.

L'acide méconique peut être facilement reconnu dans cet opium, ainsi que dans son extrait, en triturant de faibles quantités de ces corps avec un peu d'eau et ajoutant au mélange quelques gouttes de sulfate ferrique, une coloration rouge, due à la formation du méconate de fer ne tarde pas à se manifester.

Désirant voir apprécier dans l'opium du Finistère, les propriétés médicales que MM. Rayer et Grisolle ont constatées sur celui fourni par M. Aubergier, et dont la récolte avait été probablement opérée dans la Limagne d'Auvergne, j'ai mis à la disposition de M. Duval, premier chirurgien en chef de la marine, une certaine quantité d'extrait d'opium et de sulfate de morphine provenant du latex recueilli au jardin des plantes. Ce praticien distingué, dont la bienveillance affectueuse et l'obligeance sont justement appréciées dans notre école, a donné ces préparations à plusieurs malades, et a reconnu qu'elles jouissaient de propriétés hypnotiques et calmantes égales à celles que l'expérience a consacrées dans les produits de l'opium exotique.

Ces faits permettent de conclure, une fois de plus, que l'opium récolté dans divers départements de la France offre une composition et des qualités qui le mettent sur la même ligne que les meilleures espèces du commerce. Notre pays pour-

rait donc produire et fournir le premier médicament que possède l'arsenal thérapeutique.

Sans parler de l'Algérie, cette terre française qui se prête si merveilleusement aux acclimatations, et où MM. Simon et Hardy ont fait des essais dont l'Académie des sciences a pu apprécier l'importance, sans rappeler les jolis travaux que M. Aubergier a entrepris sur ce sujet, en Auvergne, avec autant de persévérance que de bonheur, nous pensons que la culture du pavot, à variété pourpre, et la récolte de l'opium devraient être essayées dans le Finistère.

La nature silico-argileuse du terrain, sa perméabilité, la température douce et humide de cette partie de la Bretagne, me paraissent favorables au développement d'une plante dont les frais d'éducation sont compensés avec bénéfice par la vente de ses graines et de ses tiges.

L'extraction de l'opium s'opérerait dans ce pays, sous des conditions favorables, si l'on tient compte du bas prix de la main-d'œuvre. Aux environs de Brest, le salaire d'une ouvrière, travaillant de dix à douze heures par jour, varie de 60 à 75 centimes.

En prenant pour point de supputation, dans la récolte de l'opium, les chiffres les moins élevés fournis par M. Aubergier, et sachant qu'avec l'instrument à quatre lames, indiqué par cet observateur, deux femmes, l'une incisant, l'autre enlevant le latex, quelques minutes après son apparition, peuvent récolter en dix heures, 400 grammes de suc, se réduisant par la dessiccation à 125 grammes d'opium, on voit que le prix de ce médicament étant à 44 francs 10 centimes le kilo (chiffres inscrits dans le marché de la marine de 1854), deux ouvrières, à la solde de 75 centimes, par jour, assurent au cultivateur un bénéfice de 4 francs 1 centime.

Quarante ouvrières recueilleront en dix jours, 25 kilos d'opium, ayant une valeur de 1102 francs; en retranchant de cette somme les frais de journée, nous voyons le gain d'une pareille exploitation atteindre 802 francs, produit exonéré de toute retenue, puisque, d'après MM. Girardin et Dubreuil, la culture d'un hectare de pavots donne un bénéfice net de

168 francs 91 centimes, provenant du placement des graines et des tiges de la plante.

En réduisant de la moitié les chiffres signalés plus haut, il reste encore des avantages considérables en faveur de l'exploitation du pavot dans les contrées de l'Ouest.

La médecine n'aurait qu'à gagner à l'emploi de l'opium indigène. Ce médicament, riche en morphine, deviendrait la base de préparations sûres et actives, dont les effets n'offriraient jamais cette instabilité que l'on remarque dans les médicaments des pharmacies approvisionnées par les divers produits du commerce.

Aucune substance ne présente une composition aussi variable que l'opium exotique. Sans citer les espèces que les navires transportent en Europe, et dont la richesse en morphine oscille, suivant qu'elles proviennent de l'Égypte, de Constantinople ou de Smyrne, nous rappellerons que peu de produits n'exercent aussi souvent le zèle, la patience et la cupidité des sophisticateurs.

Aux fraudes connues que subit ce médicament, j'en ajouterai une assez ingénieuse que j'ai observée dernièrement.

Cet opium, dit de Smyrne, était en morceaux aplatis, à bords arrondis, mesurant 10 à 12 centimètres de largeur et 15 millimètres d'épaisseur. Sa surface était couverte de feuilles de *rumex* dont les larges nervures rampaient sur les pains de manière à les diviser en deux parties plus ou moins égales. Le parenchyme des feuilles servant de robe à l'opium, était parsemé de cariopses de *rumex*; les uns étaient encore protégés par leur périanthe interne, membraneux, tandis que d'autres, parfaitement nus, étaient reconnaissables à leur forme prismatique et à leur peau rouge et brillante.

Ce produit avait une saveur et un parfum moins exaltés que ceux de l'opium de Smyrne; coupé perpendiculairement à son diamètre vertical, il offrait un curieux assemblage de feuilles superposées avec habileté, réunies avec une élégante symétrie et agglutinées les unes aux autres par de l'opium qui les avait imbibées et cimentées. Nous avons compté plus de vingt feuilles juxtaposées sur un morceau dont l'épaisseur ne dépassait pas 15 millimètres.

Cette singulière sophistication dans laquelle les trames foliacées d'une plante, rapprochées comme les feuillets d'un livre, remplaçaient l'opium, avait été opérée sur une grande échelle, car une seule livraison nous a offert 6 kilos de produit ainsi frelaté.

Traités, à trois reprises, par l'eau froide, 30 grammes de ces pains ont laissé un résidu dont nous avons isolé 5 grammes de feuilles faciles à reconnaître pour celles du pavot, à la grosseur de leur nervure médiane, à la distribution de leurs nervures latérales et à la nature de leur limbe irrégulièrement denté sur les bords; les liqueurs provenant du traitement aqueux, évaporées convenablement, ont donné un produit qui, repris par l'eau froide, a fourni 18 grammes 57 centigrammes d'extrait, quantité supérieure à celle livrée par les espèces de bonne qualité.

Titré par le procédé de M. Guillermond, cet opium donnait à l'analyse 4 pour 100 de morphine et 0,66 pour 100 de narcotine.

Conclusions.

1° L'opium obtenu au jardin botanique de Brest peut rivaliser avec les bonnes espèces commerciales.

2° Sa richesse en morphine brute (10,66 pour 100) offre une grande analogie avec celle de l'opium recueilli par M. Aubergier, aux environs de Clermont-Ferrand.

3° Le bas prix de la main-d'œuvre dans le Finistère assurerait à l'intéressante industrie créée par l'extraction de l'opium, des chances de succès que l'on ne rencontrerait pas dans plusieurs départements de la France.

4° La culture du pavot, essayée sur une grande échelle en Bretagne, doterait ce pays d'une industrie productive basée sur l'exploitation des graines et l'extraction d'une huile dont l'importance économique acquiert chaque jour plus d'intérêt.

Note sur l'alcool de figues.

Par M. Robinet.

Dans l'une des dernières séances de la Société de pharmacie, M. Robinet a parlé du conseil qu'il avait donné à un propriétaire du midi sur l'emploi que peut-être il pourrait faire de ses figues pour fabriquer de l'alcool. Ce propriétaire se plaignait du bas prix des figues sèches, qu'on prépare en grande quantité en Provence.

Depuis ce moment, M. Robinet a entendu dire que cette fabrication était déjà pratiquée soit en France, soit en Algérie. Sans contester le fait, il se demande si l'on n'a pas confondu avec les figues, fruit du figuier commun (*ficus carica*) les fruits du *cactus opuntia*, appelé aussi *figuier d'Alger*, très-commun en Afrique. Ce qui pourrait le faire supposer, c'est qu'en effet on a fabriqué de l'alcool en Algérie avec les fruits du *cactus opuntia*, et que dans un décret récent sur l'importation des alcools de la Corse, il est question des alcools d'asphodèle, de figues, de cactus, de baies de genièvre, de myrtille, etc., etc., et nullement de l'alcool de figues qui se trouve peut-être compris dans les *et cætera*.

Quoi qu'il en soit, M. Robinet a voulu s'assurer par une expérience directe de la possibilité de fabriquer de l'alcool avec les figues de Provence et de la qualité de cet alcool. Il s'est procuré 36 kilogrammes de figues sèches, dites dans le commerce *figues grasses*, qui, à raison de 60 centimes le kilogramme, ont coûté 21 fr. 60 cent.

Ces figues ont été immergées dans l'eau et soumises à une courte ébullition; puis la masse, versée dans un tonneau défoncé, convenablement refroidie et mêlée de levûre de bière, a été abandonnée à elle-même dans la serre tempérée de l'école de pharmacie, où, grâce à l'extrême obligeance de M. Guibourt, l'expérience a pu être exécutée.

Quand la fermentation a paru achevée, on a distillé; mais on s'est aperçu que le point convenable avait été un peu dé-

passé et qu'il s'était formé une certaine quantité d'acide acétique, ce qui a réduit d'autant le produit en alcool.

Le produit de la distillation, rectifié suivant les procédés connus, a donné en définitive 8 litres d'alcool à 33,3 degrés Cartier (à + 15°), connu sous le nom de 3/6. Cet alcool, fractionné en trois parties, a présenté les caractères suivants. Les premières parties avaient une faible odeur d'éther acétique, ce qui se conçoit facilement d'après ce qui a été dit plus haut sur le degré trop avancé de la fermentation, mais d'ailleurs tous les caractères d'un excellent alcool. Le produit intermédiaire était d'une qualité parfaite; on n'y distinguait qu'avec peine un léger arome de figue. Enfin les dernières portions données par la rectification étaient aussi très-bonnes, sauf un goût plus prononcé du fruit. On sait qu'on parvient facilement à enlever à l'alcool des goûts étrangers même infiniment plus prononcés que celui qui a été remarqué dans celui de figues. Il n'est donc pas douteux qu'on peut préparer un alcool excellent et de bon goût avec des figues sèches.

On remarquera aussi la grande proportion qui a été obtenue : 6 kilogrammes 800, soit 8 litres pour 36 kilogrammes de figues. C'est en poids plus du cinquième des fruits employés, ou 1 litre pour 4 kilogrammes 5 de fruits.

Si l'on suppose que les figues sèches représentent 25 pour 100 de figues fraîches, on trouvera qu'il ne faudrait pas plus de 18 kilogrammes de fruits verts pour fournir un litre d'alcool à 33,33 degrés Cartier. Aujourd'hui, ce litre d'alcool vaut 2 fr. sur les lieux.

Quant à l'opération faite à Paris, les huit litres d'alcool avaient au jour de leur obtention, à raison de 270 fr. l'hectolitre *dans Paris*, une valeur de 21 fr. 60 cent., soit précisément une valeur égale au prix d'achat des figues; de telle sorte que l'opération, considérée au point de vue commercial, aurait donné une perte égale à tous les frais exigés par la préparation de l'alcool.

Il est bien entendu que M. Robinet n'a prétendu démontrer dans cette expérience qu'une chose, savoir qu'avec les figures on peut préparer un alcool de qualité excellente.

Note sur l'alcool d'asphodèle; par M. Clerget.

Les tubercules d'asphodèle (*asphodelus ramosus*) furent signalés, il y a quelques années, par des colons d'Algérie comme pouvant donner de l'alcool par la fermentation directe. C'est ce que quelques chimistes ont cru devoir contester, ne trouvant dans ces tubercules ni sucre ni fécule. Cependant les faits se sont produits. Il existe aujourd'hui plusieurs fabriques d'alcool d'asphodèle en Algérie, et l'on traite à Gênes, pour en extraire de l'alcool, des cossettes d'asphodèle, c'est-à-dire des tubercules coupés et desséchés, que l'on recueille en Sardaigne, où l'asphodèle est très-commun.

Quel est le principe fermentescible et producteur de l'alcool dans l'asphodèle? Je m'occupe, de concert avec M. Jacquelain, de recherches qui ont pour objet de l'isoler et de le définir, et nous espérons pouvoir prochainement soumettre à l'Académie les résultats de notre travail. Mais en attendant, et à l'occasion de l'intéressant rapport de M. Dumas sur le mérite d'un échantillon d'alcool d'asphodèle fabriqué en Algérie, rapport adressé à M. le ministre de la guerre et inséré dans le *Moniteur* du 22 octobre dernier, je crois devoir consigner ici quelques indications sur des essais qui me sont personnels quant à l'appréciation du traitement de l'asphodèle.

Au mois de mai dernier, des tubercules frais d'asphodèle et des cossettes de ces tubercules m'ont été adressés. Les tubercules frais étaient dans un très-bon état de conservation; râpés et soumis à la presse, ils ont fourni 81 pour 100 de jus. Ce jus était de la densité de 1082, l'eau étant prise pour 1000. Traitée par l'iode, la pulpe du tubercule ne s'est pas colorée, et le jus à son état normal, ou du moins simplement clarifié par le sous-acétate de plomb, a été reconnu dépourvu de toute action sur la lumière polarisée. Tout porte donc à croire que l'asphodèle ne contient réellement ni fécule ni sucre; mais, acidulé à chaud par l'acide chlorhydrique, le jus a pris un pouvoir sénestrogyre d'une grande énergie. Enfin, traité par 2 pour 100 de son poids de levûre de bière et par son volume d'eau, il est entré presque

immédiatement en fermentation, et lorsque après trente heures, l'effervescence a été arrêtée, il a donné par la distillation 8 pour cent d'alcool absolu en volume ; c'est au moins le double de ce que l'on recueille en fabrique en traitant les jus de betteraves. J'espérais obtenir des résultats de même importance des tubercules à l'état de *cossette* ; mais je n'ai pu réaliser un rendement supérieur à 5 litres d'alcool absolu pour 25 kilogrammes de cossette, représentant 100 kilogrammes de tubercules frais : c'est 3 pour 100 de moins que lorsque l'on traite directement ceux-ci.

Dans un autre essai sur le jus des tubercules frais, j'ai supprimé la levûre en la remplaçant par de la vinasse d'une distillation précédente, et j'ai obtenu une fermentation presque aussi active que celle que détermine la levûre. En grand, ce procédé, qui n'est autre que celui de M. Champonnois, pour la betterave, serait très-économique. Quant à l'emploi que l'on serait tenté de faire de la pulpe pressée pour la nourriture du bétail, il me paraît douteux qu'il réussisse. Bien que quelques auteurs anciens annoncent que les animaux, particulièrement les sangliers, recherchent les tubercules d'asphodèle, j'en ai présenté sans succès à des vaches, à des chevaux et à un sanglier. Les vaches les ont complétement refusés. Un cheval et le sanglier en ont mangé quelques-uns, mais ont abandonné le reste.

Le défaut d'emploi de la pulpe d'asphodèle pour la nourriture du bétail serait sans doute à regretter, mais l'asphodèle donne si facilement un très-bon alcool et en telle abondance, que ce ne saurait être un motif pour que la fabrication de cet alcool ne fût d'un très-grand intérêt particulièrement en Algérie, et surtout aussi longtemps que, par suite de la pénurie des produits de la vigne, les alcools se maintiendront au prix excessif qu'ils ont atteint. Si l'asphodèle croît naturellement dans les terrains vagues de nos possessions d'Afrique, de la Corse, du midi de la France et même de la Bretagne, doit-on espérer qu'il se prêterait à une culture régulière ? La lenteur du développement de ses tubercules, qui ne paraissent atteindre le maximum de leur grosseur qu'en deux ou trois ans, s'opposerait peut-être à ce que cette culture fût profitable. Mais on ne peut qu'émettre le vœu que les botanistes et les agriculteurs s'occupent de recherches à cet égard.

Th. G.

Sur la préparation du caustique de Landolfi.

Ce caustique, employé contre les cancers, en Allemagne et surtout en Italie, se prépare avec parties égales de chlorure de zinc, d'antimoine, d'or et de brome ; on ajoute au mélange une quantité suffisante de farine pour lui donner la consistance nécessaire. M. Quevenne conseille les proportions suivantes :

Chlorure de zinc, tombé en déliquium. . . .	5	gram.
Chlorure d'antimoine id. . . .	5	—
Chlorure d'or.	5	—
Chlorure de brome.	5	—
Farine.	20	—
Eau.	18	—

On triture le chlorure d'or dans un mortier de porcelaine, avec les chlorures de zinc et d'antimoine, on ajoute les 18 grammes d'eau et la moitié de la farine pour faire une pâte un peu liquide; alors on verse le chlorure de brome et on agite le plus promptement possible avec le restant de la farine.

La quantité de vapeurs bromiques qui se dégagent pendant cette manipulation, est tellement considérable qu'il faut, pour ne pas être incommodé, avoir soin d'opérer en plein air.

Le caustique de Landolfi, préparé comme il vient d'être dit, forme une pâte de bonne consistance et d'une couleur rouge brique.

En raison du prix élevé du chlorure d'or, quelques chirurgiens conseillent de le retrancher. On n'a pas remarqué que par cette suppression, les propriétés du médicament fussent changées d'une manière sensible.

Ce caustique présente l'inconvénient d'occasionner des douleurs très-vives; en ajoutant à la masse de la poudre d'opium, l'application en est moins douloureuse. Th. G.

Le koumiss ou liqueur des Kalmouks.

Nous empruntons à *l'Union médicale* l'article suivant, qui nous a paru contenir des détails assez nouveaux sur une liqueur dont font usage la plupart des populations asiatiques, et sur laquelle on n'avait jusqu'ici que des renseignements peu certains.

« Les Kalmouks et la plupart des peuples pasteurs de l'Asie centrale, tirent de leurs troupeaux deux sortes de liqueurs. La première prend le nom de koumiss; en général, il est fait avec du lait écrémé et dont on a enlevé la partie butyreuse; et l'autre est une espèce d'eau-de-vie de lait. On a souvent confondu l'un avec l'autre. Ce sont pourtant deux liqueurs tout à fait différentes, quoique préparées avec les mêmes matières. Le koumiss est du lait aigre qui a subi un certain degré de fermentation vineuse. C'est la même chose que le pinna, liqueur favorite des Lapons, faite avec du lait de renne. L'eau-de-vie de lait est un esprit ardent assez enivrant, assez agréable au goût et que l'on obtient du koumiss par la distillation.

Les Kalmouks se servent d'un alambic d'une simplicité extrême, ce qui prouve l'ancienneté de son invention. Il est fait en terre ou en argile très-grossière, teinte en jaune ou en vert, ou des deux couleurs à la fois; le bec de la retorte est fermé par un simple roseau; le récipient est couvert d'argile humide, afin que la vapeur se refroidisse plus promptement. On chauffe cet appareil avec des fanes de roseau, quand ils en trouvent, ou des touffes d'herbes sèches, et le plus souvent avec la fiente de bétail séchée au soleil, surtout celle du dromadaire, qui est plus consistante et donne un feu plus bas, plus vif, et surtout plus régulier et plus clair, comme celui de la tourbe.

» Tous les laits ne sont pas également propres à donner un bon koumiss. Ceux de la vache et de la brebis en fournissent peu et d'une qualité inférieure. Le lait de jument et celui de chamelle, mais surtout le premier, en donnent trois fois autant et de plus fort. Cette boisson se fait en combinant une partie d'eau chaude avec six parties de lait également chaud. On ajoute à ce

mélange, comme levain, un peu d'ancien koumiss, et l'on agite le tout jusqu'à ce que la fermentation se fasse. Il paraît qu'une chaleur artificielle et l'agitation continue sont regardées comme nécessaires pour la complète fermentation.

» L'eau-de-vie que l'on tire ainsi est appelée rack ou raky par les Kalmouks. Ce nom vient sans contredit de celui d'arak que les Indiens donnent à leurs liqueurs fermentées. Ce sont les femmes qui sont chargées du soin de fabriquer ces deux boissons.

» Les populations de la côte occidentale de la mer Adriatique font aussi, depuis de longues années, de l'eau-de-vie assez agréable avec le fruit de l'arbousier (*arbutus unedo*). Cet arbre croît et est très-commun dans le Midi, en Espagne, surtout en Provence, en Italie, le long de la rivière de Gênes, dans les montagnes et dans les îles de la Dalmatie, dans la Tauride, en Crimée et jusque dans le Caucase. Ses fruits ressemblent à s'y méprendre à nos grosses fraises cultivées et en ont la forme conique, mais ils sont doux et trois fois plus gros; ils ont un goût fade, mais contiennent peu d'acide.

La grande quantité de ces fruits, dans la Dalmatie, fait qu'ils restèrent abandonnés, et le sont encore en Italie, en France, en Espagne et partout où ils mûrissent, et sans aucun profit pour les propriétaires. Il y a environ trente ans, un industriel de Trieste essaya d'en tirer de l'eau-de-vie. Il établit une distillerie qui eut un plein succès; la première année, il en tira mille barillas et dans les deux années suivantes jusqu'à deux ou trois mille. Cette eau-de-vie a de 17 à 19 degrés et est de bonne qualité. Les bénéfices du négociant autrichien furent énormes. Le prix de revient se montait à 30 lire (30 fr. environ par barilla), et il les vendit 100 lire.

Il y aurait en ce moment de beaux bénéfices à réaliser en cultivant cet arbre dans nos provinces du Midi, et en recueillant les fruits qui se rencontrent en grande quantité dans les montagnes de l'Estrelle.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Étude chimique des eaux minérales et thermales de Vichy, Cusset, Vaisse, Hauterive et Saint-Yorre; analyses des eaux minérales de Médague, Chateldon, Brugheas et Seuillet; par M. Bouquet. Mémoire lu à l'Académie des sciences le 14 août 1854.

(SUITE ET FIN.)

Troisième partie.

Dans cette troisième partie de son travail, M. Bouquet a étudié les concrétions, dépôts ou boues calcaires et les dépôts ferrugineux fournis par un certain nombre de sources ou de puits du bassin de Vichy.

Les résultats de ses recherches se trouvent consignés dans les tableaux suivants :

Tableau indiquant les compositions centésimales des concrétions et dépôts calcaires ci-dessous désignés.

ORIGINES des CONCRÉTIONS ET DÉPÔTS.	GRANDE-GRILLE.	PUITS CARRÉ.	SOURCE LUCAS.	ROCHER des Célestins.	DÉPÔT très-ancien du puits Carré.	DÉPÔT récent du puits Chomel.	DÉPÔT de la source de l'Hôpital.	BOUE du puits Carré.	SÉDIMENT de la source Lucas.	DÉPÔT du puits Sainte-Marie.
Carbonate de chaux. . . .	80,17	89,46	80,88	91,03	87,04	86,84	85,78	83,18	87,37	86,07
— de magnésie. .	6,85	5,90	6,02	6,30	6,03	7,34	7,64	8,26	7,43	5,95
— de strontiane. .	0,40	0,36	0,28	0,22	1,02	1,08	0,88	1,24	1,10	» (1)
— de manganèse..	0,29	0,16	0,38	0,44	0,35	0,32	0,19	0,39	0,16	traces
Sulfate de chaux.	»	»	»	»	0,61	0,47	0,84	0,20	0,17	»
Bioxyde de cuivre.	»	»	»	»	»	»	»	traces	traces	»
Acide phosphorique. . . .	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces
Acide arsenique.	1,10	traces	0,02	traces	1,16	0,24	0,34	traces	traces	0,3[illegible]
Sesquioxyde de fer.	1,84	1,28	1,30	0,98	1,50	0,80	0,70	0,84	0,20	2,9[illegible]
Alumine	0,30	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Argile.	3.72	1,00	8,50	0,60	»	»	»	1,44	»	»
Silice gélatineuse	1,10	»	1,36	»	1,00	0,26	0,30	0,26	0,70	1,0[illegible]
Eau et matière organique.	3,03	1,44	0,46	0,01	0,97	1,69	2,35	3,49	2.55	3,4[illegible]
Totaux.	98,80	99,60	99,20	99,58	99,68	99,04	99,02	99,30	99,68	99,7[illegible]

(1) Le dosage de la strontiane contenue dans cette matière n'a pas été effectué.

ORIGINES DES DÉPÔTS FERRUGINEUX.	ENCLOS des Célestins.	PUITS de Mesdames.	PUITS de Ste-Marie.	SOURCE de Châteldon.
Carbonate de chaux	10,85	13,20	13,21	11,78
— de magnésie	6,03	5,65	5,78	4,13
— de manganèse	traces	»	»	»
Acide arsénique	6,96	5,10	8,40	0,28
Acide phosphorique	traces	traces	traces	1,90
Sesquioxyde de fer	47,40	37,20	42,80	34,40
Sable et argile	»	24,30	»	»
Quartz et mica	2,06	»	4,20	»
Silice gélatineuse	1,04	1,70	3,90	16,20
Eau et matière organique	25,72	13,01	21,21	31,09
Totaux	100,06	100,16	99,50	99,78

Ces concrétions ou dépôts devaient évidemment contenir la plupart des éléments des eaux qui les avaient formées, accumulés en proportions assez considérables pour permettre d'en mieux constater l'existence et la nature qu'en agissant sur les eaux elles-mêmes. Aussi n'est-ce qu'après l'analyse de ces dépôts que M. Bouquet s'est trouvé autorisé à conclure que le fluor n'existait pas dans les eaux de Vichy, que l'arsenic y existait à l'état d'acide arsénique et que la matière organique observée dans ces eaux était de nature bitumineuse.

Pour rechercher le fluor, il a eu recours au procédé suivant : 100 grammes de concrétions ont été traités par l'acide acétique, le résidu insoluble a été mélangé de son poids de silice pure, puis ce mélange a été traité par l'acide sulfurique concentré dans une petite cornue de verre communiquant avec un ballon mouillé intérieurement. La plus légère proportion de fluor aurait été accusée par un dépôt de silice sur les parois du ballon, mais ce phénomène ne s'est jamais produit, bien que plusieurs variétés de concrétions aient été soumises à cette épreuve.

La matière organique a été recherchée à son tour dans la concrétion arragonitique du puits carré en opérant sur 500 grammes de cette matière. Attaquée à froid par l'acide chlorhydrique très-étendu, elle a laissé un résidu argileux insoluble qui a été recueilli sur un filtre, lavé à l'eau froide, séché à l'air libre et successivement mis en contact avec de l'éther sulfurique rectifié

et de l'alcool à 40 degrés. Les deux dissolutions ainsi obtenues, spontanément évaporées à siccité ont toutes deux laissé un résidu brun, gluant, qui ne s'est pas même desséché à une chaleur de 100 degrés et dont l'odeur présentait la plus grande analogie avec celle du bitume et justifiait ainsi la dénomination de matière bitumineuse que M. Bouquet a déjà donnée, comme on l'a vu, à la matière organique contenue dans les eaux de Vichy.

Les dépôts ferrugineux recueillis par M. Bouquet contenaient une forte proportion d'arsenic; il a mis à profit cette circonstance pour déterminer la combinaison dans laquelle ce corps s'y trouvait engagé et il a reconnu qu'il y était à l'état d'acide arsénique.

En effet, 10 grammes du dépôt ferrugineux de l'enclos des Célestins, traités à froid par l'acide acétique étendu, lui ont cédé du carbonate de chaux, de l'oxyde de fer, etc., sans arsenic, et une grande partie du produit est restée insoluble; le résidu attaqué par l'acide chlorhydrique étendu, à froid, s'y est rapidement et complétement dissous; la dissolution saturée par un excès d'ammoniaque a donné un précipité jaune qui, soumis à l'ébullition, a pris la couleur rouge du sesquioxyde de fer, comme l'arséniate de sesquioxyde de fer l'aurait fait en pareille circonstance. Après une demi-heure d'ébullition, la liqueur fortement ammoniacale a été filtrée; une partie a été saturée par l'acide azotique pur, puis l'acide chlorhydrique a été précipité par un excès d'azotate d'argent. La liqueur claire séparée du chlorure d'argent et saturée par l'ammoniaque étendue d'eau, a donné, quand elle a été près du point de saturation, le précipité rouge-brique d'arséniate d'argent caractéristique de l'acide arsénique.

La seconde partie de cette même liqueur ammoniacale acidulée par l'acide chlorhydrique, puis soumise à un courant d'acide sulfhydrique a précipité du soufre d'abord, et ensuite un sulfure d'arsenic composé de :

Soufre.	54,9
Arsenic.	45,1
	100,0

c'est-à-dire correspondant à la formule

$$As\ S^5$$

Il est évident d'après ces expériences que le principe arsenical contenu dans ce dépôt était bien réellement de l'acide arsénique.

M. Bouquet a terminé la troisième partie de son mémoire par des recherches sur les altérations qu'éprouvent les eaux minérales de Vichy. Il s'est assuré ainsi que ces altérations doivent être attribuées à deux causes, c'est-à-dire à l'oxydation et au dégagement d'une partie de l'acide carbonique.

La première détermine la précipitation, à l'état d'arséniate hydraté très-basique de sesquioxyde de fer, d'une portion de l'arsenic et du principe ferrugineux. Sous l'influence de la seconde ces eaux abandonnent de la silice, des carbonates neutres de chaux, de magnésie, de strontiane, de manganèse, peut-être de protoxyde de fer, et enfin des traces de sulfates et de phosphates.

QUATRIÈME PARTIE. — *Considérations générales sur les eaux minérales du bassin de Vichy; classification, thermalité, application thérapeutique, origine probable de ces eaux.*

En jetant les yeux sur le tableau synoptique des divers principes acides et basiques contenus dans les eaux de Vichy, on reconnaît de suite, que les proportions de certains principes sont presque toutes à peu près identiques, tandis que celles de plusieurs autres, tels que le protoxyde de fer, l'acide arsénique, la chaux, la magnésie et la potasse sont au contraire extrêmement variables. On observe d'ailleurs que les variations du protoxyde de fer et de l'acide arsénique coïncident en général avec celles de l'acide sulfurique, de sorte que les eaux les plus ferrugineuses sont en même temps les plus arsenicales et les plus sulfatées. M. Bouquet cherche à expliquer cette coïncidence en admettant que ces trois substances sont introduites dans la composition des eaux de Vichy par l'action oxydante, puis dissolvante que ces eaux en même temps acides et alcalines, et aidées de l'énorme pression et de la température élevée à laquelle elles agissent, peuvent exercer sur les éléments du mispickel dont la présence a été signalée dans les porphyres qui les entourent de toutes parts,

ou dont les débris sont dispersés dans les couches du terrain tertiaire, formé lui-même du détritus des porphyres. C'est également à cette décomposition du mispickel qu'il attribue l'origine de l'acide sulfhydrique reconnu dans plusieurs sources de Vichy. Quant à la chaux, à la magnésie et à la potasse dont les proportions sont variables dans les eaux, M. Bouquet pense qu'elles proviennent accidentellement des couches de marnes et d'argile que les eaux traversent dans leur marche ascensionnelle et dans lesquelles il a constaté la présence de ces bases.

Toutes ces eaux d'ailleurs présentent dans leur composition chimique une telle analogie qu'il les regarde comme émanant d'un seul et même terrain, comme ayant la même origine et ne présentant les faibles variations observées dans leur constitution chimique qu'en raison du mélange de quelques-unes d'entre elles avec des proportions plus ou moins considérables d'eaux douces. Toutefois il les divise en trois groupes :

Le premier comprend les eaux les plus riches en principes minéralisateurs, savoir : celles de la Grande-Grille, du puits Chomel, du puits Carré, des sources Lucas, de l'Hôpital, des Célestins, du puits Brosson, du puits de l'enclos des Célestins, du puits de l'Abattoir et de Cusset.

Le deuxième groupe est formé par les eaux de Saint-Yorre, d'Hauterive, de Sainte-Marie, du puits Élisabeth et de la nouvelle source des Célestins.

Enfin, le troisième groupe comprend les eaux des deux puits Mesdames et de Vaisse qui sont très-notablement moins riches en principes minéralisateurs que celles du second, et à plus forte raison que celles du premier groupe.

La température des eaux de Vichy présente des différences assez considérables; M. Bouquet considérant que cette température est en général d'autant plus élevée que le rendement de la source est plus abondant ou qu'une plus large issue est ouverte à son émergence, a mis en rapport dans le tableau suivant les températures des diverses sources et leur rendement.

DÉSIGNATION DES SOURCES.	TEMPÉRATURE.	DÉBIT par 24 heures.
	o	litres.
Puits Carré	44,7	200 000
Puits Chomel	44,0	»
Grande-Grille	41,8	96 200
Hôpital	30,8	52 400
Lucas	29,2	86 400
Célestins	14,3	500
Saint Yorre	12,3	»
Nouvelle source des Célestins	12,0	5 400
Puits foré de Vaisse	27,8	»
— de l'Enclos des Célestins	23,6	7 000
— Brosson	22,5	44 480
— de Mesdames	16,8	14 400
— de Sainte-Marie	16,8	27 000
— Élisabeth	16,8	23 000
— d'Hauterive { source de la galerie	15,0	24 336
— d'Hauterive { grande source	14,6	29 660
— de l'Abattoir	12,2	»
		litres
Débit total par vingt-quatre heures		610 776

On voit par les derniers chiffres de ce tableau que le débit total des 14 sources ou puits représentés dans la seconde colonne s'élève à 610,776 litres. En y ajoutant 19,224 litres pour les puits de Vaisse, de l'Abattoir et les deux sources de Saint-Yorre, on arrive au chiffre énorme de 630,000 litres de débit quoditien pour toutes ces sources. Or, en calculant les quantités de substances salines extraites de l'intérieur de la terre par l'ensemble de ces eaux, on trouve qu'elles s'élèvent à 5,102 kilogrammes par jour et à 1,861,230 kilogrammes par année, et que le bicarbonate de soude y figure pour 3,075 kilogrammes par jour et 1,122,375 kilogrammes par an.

Dans le paragraphe suivant, M. Bouquet considère l'action thérapeutique des eaux de Vichy, et cherche à apprécier les effets que peut produire chacune des substances contenues dans les 10 litres d'eau qu'un malade peut, dans certaines circonstances, consommer en un jour. Tout en attribuant une part importante dans ces effets au bicarbonate de soude qui en constitue l'élément le plus abondant, il fait observer que les autres éléments minéraux qui l'accompagnent et particulièrement l'arsenic, doivent exercer aussi une action thérapeutique considérable, et il résume ses idées sur cette question en disant que, attendu

l'impossibilité où l'on est de suivre et de caractériser nettement les réactions chimiques auxquelles les nombreux principes que contiennent les eaux de Vichy peuvent donner naissance, sous les influences complexes de l'économie animale, l'observation médicale pratique est encore à son avis le guide le plus sûr pour apprécier les résultats constatés à la suite de leur emploi.

Enfin dans les dernières pages de son important mémoire, M. Bouquet s'exprime en ces termes sur l'origine des eaux thermales de Vichy.

« Aujourd'hui, dit-il, on regarde les sources minérales comme ayant une origine géologique, et ces déjections liquides et gazeuses paraissent être la manifestation incessante des réactions chimiques qui se passent à l'intérieur du globe en même temps qu'un produit de l'immense foyer où s'élaborent les formations éruptives de l'époque actuelle.

» Des eaux chaudes tenant en dissolution la plupart des composés salins propres aux eaux minérales qui font le sujet de cette étude, sortiraient donc des porphyres ou des roches volcaniques et basaltiques qui les traversent, et s'épancheraient dans les assises inférieures du terrain tertiaire, constituant ainsi, par des canaux multiples, le bassin hydrologique de Vichy ; les conduits les plus directs alimenteraient les anciennes sources thermales de Vichy; les nappes épanchées dans les terrains stratifiés viendraient au jour par quelques orifices naturels, et surtout par les ouvertures tubulaires pratiquées depuis quelques années par la sonde artésienne. La tension de l'acide carbonique libre ou dissous par les eaux minérales, l'irrégularité de leurs canaux souterrains, occasionnent des perturbations continuelles dans le régime de ces sources, et en les soustrayant aux lois ordinaires de l'hydrostatique, viennent compliquer à l'infini le mode d'éruption de ces mélanges demi-gazeux, demi-liquides. »

On comprend facilement, d'après ce qui précède, que les émanations les plus directes, protégées du reste dans tout leur parcours par les incrustations qu'elles ont formées aux dépens de leur propres substances, arrivent au jour en même temps plus chaudes et plus minéralisées, tandis que les sources qui se sont épanchées, et qui ont cheminé au milieu des terrains stratifiés ont dû presque toujours s'y diluer par leur mélange avec les in-

filtrations superficielles ; telles sont entre autres les sources artésiennes.

C'est ainsi que M. Bouquet rend compte des différences de température que présentent les diverses sources naturelles ou artificielles du bassin de Vichy, et aussi des différences et des variations que présente leur composition chimique et qui ne sont jamais assez considérables pour faire disparaître le caractère essentiel d'analogie qu'elles possèdent à un très-haut degré.

Dans son opinion, d'ailleurs, l'origine géologique de ces eaux minérales explique suffisamment la remarquable permanence de leur composition chimique, bien que cette permanence ne puisse pas être éternelle. On doit s'attendre en effet à voir dans l'avenir la température et la richesse minérale des sources de Vichy décroître lentement avec l'intensité des phénomènes qui en sont les causes premières, mais on peut affirmer hardiment que de pareils changements exigeraient une suite de siècles comparables aux périodes géologiques, et que des milliers d'années s'écouleront encore avant qu'ils se manifestent d'une manière sensible.

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Quinine et quinidine trouvées dans l'urine des malades soumis au traitement par les sels de ces alcaloïdes; par B. Herapath.

Parmi les diverses substances médicamenteuses que l'on administre à l'intérieur, les unes traversent l'organisme sans éprouver d'altération sensible, les autres au contraire subissent, pendant leur passage, des décompositions plus ou moins marquées.

Diverses considérations ont porté à admettre que la quinine, comme d'ailleurs les autres alcaloïdes, devait être rangée dans la première classe, et on a cherché, dès lors, à retrouver sa présence dans l'urine des malades auxquels elle avait été administrée. Mais la nature des réactifs employés et surtout l'imperfection des procédés suivis ont laissé quelques doutes sur les

résultats obtenus, et par suite sur les conséquences qu'il était permis d'en déduire. C'est ainsi que le tannin et la teinture d'iode, auxquels on a eu successivement recours dans les expériences relatives à cet objet, n'ont présenté, comme réactifs de la quinine, ni la précision, ni la sensibilité désirables.

Frappé de la réaction particulière que présente la lumière polarisée quand elle traverse l'iodosulfate de quinine; pénétré d'ailleurs de la facilité de son application et de la délicatesse extrême de ses résultats, M. Herapath, auquel on doit la découverte de ce sel, a pensé qu'on pouvait avec avantage l'appliquer à la recherche de petites quantités de quinine dans les liquides organiques. Après bien des tentatives plus ou moins heureuses, il a fini par découvrir un procédé qui permet de retrouver cet alcaloïde dans l'urine, même alors que sa quantité n'excède pas la millième partie d'un grain. Le même procédé légèrement modifié l'a mis à même de vérifier cette assertion dont on n'avait donné jusqu'ici aucune preuve expérimentale, savoir, que la quinine, lorsqu'elle est introduite dans l'économie, n'y éprouve aucune modification sensible, et qu'elle s'échappe du système avec tous les caractères qu'elle avait avant d'y pénétrer.

Voici l'expérience faite par M. Herapath :

Un malade, atteint de tétanos, avait pris 2 grammes de sulfate de quinine dans l'espace de vingt-quatre heures. Son urine avait une apparence jaune-verdâtre ; elle était légèrement acide et avait une densité de 1,032. Il s'y formait au bout de quelque temps un dépôt brun qui, examiné au microscope, laissait apercevoir des losanges d'acide urique, accompagnés d'urate d'ammoniaque amorphe.

Il décanta avec soin 250 grammes de cette urine, y ajouta de la potasse jusqu'à ce qu'elle prît une réaction manifestement alcaline et l'agita ensuite à plusieurs reprises avec de l'éther pur et lavé. Quand la couche éthérée se fut rassemblée à la surface, il l'enleva à l'aide d'une pipette et l'abandonna à l'évaporation spontanée dans un verre de montre. Il obtint ainsi un résidu d'évaporation pesant 0gr.,07.

Pour connaître la véritable nature de ce résidu et s'assurer notamment qu'il était bien constitué par de la quinine, comme il en avait l'idée, il le transforma d'abord en iodosulfate par la

méthode que lui-même avait indiquée (*Journal de Pharmacie*, t. XXIV, p. 36), et le soumit ensuite à l'observation optique, conformément aux préceptes signalés dans son mémoire.

Ainsi, après avoir préparé un mélange de 12 grammes d'acide acétique pur, 4 grammes d'alcool et 6 gouttes d'acide sulfurique, il déposa une seule goutte de ce mélange sur une lame de verre et y ajouta une trace imperceptible de produit alcaloïdique à examiner. La solution se fit presque immédiatement : il y mêla avec précaution et à l'aide d'une baguette de verre une goutte très-étendue de teinture d'iode. Aussitôt il vit paraître une tache circulaire de couleur jaune-cannelle, indiquant la formation du composé iodoquinique. L'alcool se sépara en gouttelettes qui, par une sorte de mouvement répulsif, entraînèrent le fluide au dehors. Puis, le liquide acide coula de nouveau sur la tache, et les cristaux polarisants d'iodosulfate de quinine se produisirent lentement et en belles rosettes.

Il restait à examiner l'action de la lumière polarisée sur ces cristaux. Il se contenta, pour cela, de porter la lame de verre sur le champ du microscope, et de placer au-dessous d'elle une lame de sélénite avec une seule plaque de tourmaline. Immédiatement les cristaux prirent les deux couleurs complémentaires de la lame de sélénite : rouge et verte, en supposant qu'elle fût rouge; jaune et bleue, en admettant qu'elle fût bleue. Tous les cristaux qui étaient placés à angle droit avec la plaque de tourmaline présentaient la même teinte que celle qu'eût offerte une seconde plaque de cette substance, placée à angle droit avec la première. Ceux au contraire qui étaient parallèles à sa direction offraient la teinte complémentaire des premiers, comme l'eût fait d'ailleurs une plaque analysante de tourmaline, si on lui eût fait décrire un arc de 90° avec sa position primitive.

Ce réactif est si sensible et d'une si facile application qu'il est appelé à devenir le réactif par excellence de la quinine.

S'il s'agissait de rechercher la quinidine dans le même résidu d'évaporation, il suffirait de concentrer une goutte de la solution acide sur la lame de verre, et d'examiner la masse cristalline à l'aide d'un système de deux tourmalines placées à angle droit, sans la sélénite. Pour peu qu'il y ait de quinidine, on voit se développer immédiatement de petits disques circulaires avec une

croix noire très-marquée et très-vive. C'est ce qu'il est permis d'observer quand la quinine qui a été administrée au malade, est une de celles qui renferment beaucoup de quinidine, comme par exemple, la quinine de l'hôpital qui en contient 50 pour 100, ou celle de la compagnie des Indes qui en renferme 20 pour 100.

Si on emploie la lame de sélénite dans les expériences relatives à cet objet, on obtient un des phénomènes les plus splendides que puisse présenter la polarisation microscopique. La croix noire disparaît tout d'un coup pour faire place à une croix de deux couleurs ornée de franges rouges et vertes, tandis que les secteurs intermédiaires prennent une teinte jaune orange d'une magnificence extrême. Ces phénomènes sont analogues à ceux que présentent certains cristaux d'acide borique ou de salicine préparée par fusion. Mais il y a cette différence que les sels de quinidine ont des pouvoirs dépolarisants beaucoup plus intenses que l'une ou l'autre de ces deux substances. La quinine elle-même, quand elle est préparée de la même manière que la quinidine, présente accidentellement des plaques cornées circulaires avec une croix noire et des secteurs blancs. Mais elle n'a pas la dixième partie de l'éclat de la quinidine, ce qui permet de distinguer nettement les deux alcaloïdes.

M. Herapath ayant fait voir, dans un précédent mémoire, que la quinine était le seul corps qui, traité par l'acide sulfurique et l'iode, pût former les cristaux polarisants d'iodosulfate de quinine, il s'ensuit qu'on peut regarder la formation de ces cristaux comme la preuve évidente de la présence de la quinine dans l'urine, et la conclusion qui ressort de ce fait est que la quinine peut traverser le système sans éprouver de modification sensible dans sa nature.

Ici, cependant, on peut faire une simple remarque. Le malade avait pris 2 grammes de sulfate de quinine dans l'espace d'une journée, et l'analyse quantitative de M. Herapath, faite d'ailleurs avec tout le soin possible, n'en a retrouvé que 0gr.,60 pour toute la quantité d'urine émise pendant le même temps. On peut se demander ce qu'est devenue la quantité qui manque et dont le poids s'élève à 1gr.,40. A-t-elle été assimilée dans l'organisme, ou a-t-elle été détruite en traversant le système vasculaire? On

peut croire, en présence d'un pareil résultat, que si le malade, au lieu de prendre 2 grammes de sulfate de quinine, n'en eût pris qu'un seul gramme, M. Herapath, malgré l'extrême sensibilité de son réactif, n'en eût retrouvé aucune trace dans l'urine, et fût arrivé ainsi à une conclusion diamétralement opposée à celle qu'il a cru pouvoir tirer de son expérience.

Il serait curieux d'entreprendre une série d'expériences quantitatives sur un homme en santé pour éclairer ce point encore obscur de la physiologie chimique. Il serait surtout intéressant de traiter les questions suivantes :

1° La totalité de la quinine, introduite dans l'économie, disparaît-elle par les reins ?

2° Si cela n'est pas, s'échappe-t-elle par d'autres organes excréteurs, et quels sont ces organes?

3° A quelle période après l'injection, cesse-t-on d'apercevoir son élimination par les reins?

Ces questions étant résolues pour l'homme sain, il faudrait les répéter sur un malade auquel on aurait administré la quinine comme médicament. En opérant ainsi, on arriverait peut-être à déterminer l'équivalent médical de la quinine pour une maladie donnée.

Sur la présence de l'acide aconitique dans le Delphinium consolida; par W. WICKE.

L'acide aconitique a été trouvé jusqu'ici dans l'*Aconitum Napellus*, l'*Aconitum stærchianum*, l'*Equisetum fluviatile* et l'*Equisetum Limosum*. — Berzélius a montré que le rapport qu'on peut établir entre les acides aconitique et citrique est le même que celui qui existe entre les acides fumarique et malique, et ce résultat est d'ailleurs en parfait accord avec l'observation faite par Robiquet, que l'acide citrique fournit de l'acide aconitique quand on le soumet à la distillation sèche.

En partant de l'analogie botanique qui existe entre les genres *Aconitum* et *Delphinium*, et d'après cette opinion généralement reçue que la ressemblance dans les caractères extérieurs est presque toujours un indice de la ressemblance dans la composition chimique essentielle, M. Wicke a été conduit à penser que

l'acide aconitique devait se retrouver dans la seconde plante aussi bien que dans la première, et le résultat de son examen lui a prouvé que ses prévisions étaient fondées.

Il prit, après la floraison, une certaine quantité de *Delphinium consolida* (pied d'alouette des champs), exprima le suc de sa partie herbacée, et le soumit à l'ébullition pendant environ une heure pour séparer l'albumine et la chlorophylle. Le suc, ainsi clarifié, fut débarrassé de la chaux par l'addition de l'acide oxalique, filtré, traité par l'acétate de plomb et filtré de nouveau. Le sel de plomb, resté sur le filtre, fut alors délayé dans l'eau distillée et décomposé par un courant d'hydrogène sulfuré.

M. Wicke répéta cette série d'opérations jusqu'à ce qu'il eût obtenu un liquide sensiblement incolore, ce qui paraît assez difficile, puis il soumit ce liquide à une évaporation ménagée. Le résidu sec fut repris par l'éther qui laissa par évaporation l'acide aconitique sous sa forme caractéristique de cristaux verruqueux et mamelonnés. Ces cristaux étaient d'ailleurs solubles dans l'alcool et dans l'eau. Chauffés dans un tube, ils donnaient à la distillation quelques gouttes d'un liquide qui se solidifiait sur les parois du tube en formant un dépôt cristallin (c'est l'acide itaconique), et ils laissaient un abondant résidu charbonneux.

L'analyse du sel d'argent a donné 69,57 pour 100 d'oxyde d'argent. Le calcul eût exigé 69,21.

Préparation de l'onguent mercuriel; par Marshall Heanley.

Nous avons rapporté tout récemment l'observation faite par M. Pomonti, de Bastia, sur l'action particulière que paraît avoir le nitrate de potasse pour faciliter l'extinction du mercure dans la graisse.

M. Heanley a répété le procédé de M. Pomonti en employant ce sel à la manière et dans la proportion indiquée, et il n'a pas trouvé que les résultats fussent aussi satisfaisants que l'auteur semblait l'indiquer. Il propose, pour son compte, de le remplacer par le sulfate de potasse qui réussit infiniment mieux pour le même objet. Voici sa formule :

On prend 90 grammes de graisse à laquelle on mêle 6 grammes de sulfate de potasse, et on y ajoute 500 grammes de mercure métallique. On triture vivement pendant quelques minutes et le mercure disparaît complétement. On ajoute alors le complément de la graisse, c'est-à-dire 410 grammes, et l'onguent est terminé.

On peut préparer de la même manière les pilules de mercure en substituant le miel à la graisse et ajoutant ensuite la conserve de roses. H. B.

Bibliographie.

Matthieu Bonafous; *Éloge couronné par l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon*; par M. Cap. Lyon, 1854, in-8°.

Si les éloges n'avaient pour but que de rendre un hommage public aux citoyens qui se sont illustrés par de grandes découvertes ou par d'éminents services rendus à leur pays, l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon n'aurait peut-être pas mis au concours l'éloge de Matthieu Bonafous. Elle a pensé au contraire qu'une vie simple, pleine d'abnégation et entièrement consacrée à des travaux utiles, pourrait aussi être offerte en exemple, et par là, montrer une fois de plus que la reconnaissance des contemporains ne fait jamais défaut à ceux qui s'occupent d'études pouvant intéresser à la fois le bien-être et l'avenir des populations.

Le nom de Matthieu Bonafous devait naturellement prendre place dans cette pléiade d'hommes distingués et de philanthropes qui, depuis un demi-siècle, ont jeté un si grand éclat sur la ville de Lyon, et au nombre desquels elle est fière de compter le major Martin, Camille Jordan, Degérando, Benjamin Delessert, dont le dévouement eut surtout pour principal mobile l'ardent amour du bien public.

L'éloge que M. Cap vient de faire de Matthieu Bonafous et qui a été couronné par l'Académie de Lyon, viendra s'ajouter

aux notices biographiques pleines d'intérêt que notre collaborateur a déjà consacrées à des chimistes, à des naturalistes, à des agronomes et dont quelques-unes ont été insérées dans ce recueil. Personne, mieux que M. Cap, ne pouvait retracer la vie et les travaux de Matthieu Bonafous. Il avait vécu longtemps au sein de cette cité industrieuse et florissante où les travaux de cet homme de bien étaient accueillis avec une faveur marquée; il avait été le témoin de son zèle ardent pour la science, de ses efforts généreux et des sacrifices continuels qu'il ne cessait de faire pour propager ou perfectionner des méthodes utiles et améliorer les différentes branches de l'agriculture.

Nous regrettons vivement que la nature et la diversité des sujets qui ont tour à tour exercé la patience et fixé l'attention de Matthieu Bonafous, et dont la plupart ne se rattachent que d'une manière indirecte aux sciences dont notre journal s'occupe plus spécialement, ne nous permettent pas de reproduire l'éloge de M. Cap. On aurait vu avec quelle sagacité notre confrère apprécie les travaux du savant Lyonnais et en fait ressortir les avantages et les fécondes applications; quelle part il a su faire au philanthrope éclairé dont l'unique pensée était d'être utile à ses concitoyens; à l'homme bienfaisant dont toutes les libéralités tournaient au profit de la science; au philosophe ingénieux, ne séparant jamais dans son esprit les progrès de l'intelligence humaine de ceux de la morale publique. On aurait vu surtout avec quel tact M. Cap, évitant la forme solennelle du panégyrique, a su approprier son langage à l'examen de cette vie si douce et si modeste, quoique si bien remplie.

C'est en 1821 que Matthieu Bonafous publia son premier travail intitulé : *De l'éducation des vers à soie*; ce mémoire dont, l'auteur donna successivement quatre éditions, devint bientôt le manuel des éducateurs. *L'art de cultiver les mûriers*, qui en était en quelque sorte le complément, parut en 1822 et valut à son auteur une médaille d'or que lui décerna le préfet du Rhône; ce fut à cette occasion que la Société royale d'agriculture de Turin offrit à Bonafous la direction de son beau jardin de culture et de naturalisation de la Croisette.

A quelque temps de là, Bonafous, s'appuyant sur les beaux travaux de Vincent Dandolo, entreprit des expériences dans le but

de s'affranchir soit de l'incertitude, soit de l'insuffisance de la récolte des feuilles du mûrier, en cherchant de nouvelles sources d'alimentation pour les vers à soie. Il fallait, avant tout, donner l'exemple et fournir la preuve de la supériorité des méthodes proposées; c'est ce que fit Bonafous, en publiant son *mémoire sur une éducation de vers à soie*, sorte de tableau qui présentait les progrès successifs et journaliers de ses essais dans la belle magnanerie expérimentale qu'il avait établie à Saint-Augustin, près d'Alpignano. Il y notait jour par jour les observations recueillies et les résultats obtenus par une distribution mieux entendue de la nourriture, par l'assainissement des ateliers et par les soins intelligents dont il avait introduit l'emploi.

Là ne se bornent pas les travaux de sériciculture de Matthieu Bonafous; il compara les différentes espèces de mûrier qui se cultivent, soit en arbre, soit en prairie, conseilla la greffe du mûrier blanc sur le mûrier des Philippines, dont la croissance est plus rapide, qui se multiplie par boutures et donne une soie plus fine et plus nerveuse; il étudia les moyens de rendre les magnaneries plus salubres, d'éviter la muscardine et de la combattre, et proposa un règlement qu'il appliqua dans son bel établissement de Saint-Augustin. Si l'on ajoute à ces utiles observations la traduction qu'il a faite en italien de l'ouvrage de M. Stanislas Julien sur l'*Art de cultiver les mûriers et d'élever les vers à soie en Chine*, une réimpression littérale de la *Cueillette de la soie* d'Olivier de Serres, la traduction en vers français du poëme de Marc-Jérôme Vida sur le *Bombix*, enfin la publication et l'annotation du livre japonais : *Yo-San-Fi-Rok*, sur l'art d'élever les vers et la fabrication de la soie au Japon, on aura une idée de l'ensemble des recherches qui comprennent, pour ainsi dire, toutes les questions relatives à cette branche d'agronomie industrielle, recherches que Matthieu Bonafous poursuivit toute sa vie avec une persévérance et un désintéressement qui ne se sont jamais démentis.

Les travaux que Matthieu Bonafous entreprit sur le maïs, de 1829 à 1836, se trouvent complétement résumés dans le magnifique ouvrage qu'il a publié, en un volume in-folio, ayant pour titre : *Histoire naturelle, agricole et économique du maïs*, ornée d'un grand nombre de planches gravées et coloriées, publication

splendide qui renferme non-seulement ses propres observations, mais encore celles des meilleurs agronomes sur la même matière:

Il préparait des ouvrages de la même importance sur le riz et sur la vigne, quand la mort est venu le surprendre, à peine âgé de soixante ans, mais tout fait espérer que sa famille et la munificence du gouvernement sarde accompliront la tâche qu'il s'était proposée, et donneront à ces deux monographies l'honorable publicité dont elles sont si dignes.

Ces travaux, qui ont valu à Matthieu Bonafous le titre de correspondant de l'Institut et d'être nommé membre d'un grand nombre de sociétés savantes, nous dispenseraient de mentionner ceux qu'il a publiés sur les chèvres du Thibet, sur l'amélioration des chevaux de trait, sur la propagation et la culture de plusieurs plantes alimentaires, sur le chanvre, le *polygonum tinctorium*, le ricin, sur la fabrication des fromages en Suisse, et sur les notables perfectionnements qu'il a apportés à certains instruments aratoires, travaux qui, moins brillants, peut-être, n'ont été ni moins utiles ni moins appréciés.

Nourri dès sa jeunesse d'études fortes, familier avec la langue de Virgile et d'Horace, Bonafous conserva toute sa vie un goût éclairé pour la littérature. La traduction en vers français qu'il fit, en 1840, du poëme latin de Marc-Jérôme Vida sur le ver à soie, lui assigne un rang distingué parmi les poëtes didactiques. La première édition de ce livre tirée, à un petit nombre d'exemplaires, fut donnée en présent à des amis, qui, frappés de la facilité et de l'élégance avec lesquelles le traducteur avait rendu les finesses et les beautés de l'original, le décidèrent à en donner une seconde qui fut bientôt épuisée. Ce succès encouragea Bonafous à en publier une troisième, qui était sur le point de paraître quand la mort est venu le frapper. Ce livre, aussi agréable à lire qu'utile à méditer, doit être regardé comme un véritable traité poétique de l'art d'élever les vers à soie. Les citations qu'en a faites notre confrère donneront certainement l'envie de lire le poëme entier.

La dernière partie de l'éloge de M. Cap n'est pas, à coup sûr, la moins intéressante ; elle est destinée à nous révéler les bienfaits et les fondations pieuses et philanthropiques de Matthieu Bonafous, actions généreuses qui seraient de nature à lui mériter nos

sympathies et nos respects, quand bien même ses travaux ne lui donneraient pas des droits incontestables à notre estime et à notre reconnaissance. Sachons gré à M. Cap, d'avoir mis en lumière cette vie pure et active, toute dévouée à la cause de la civilisation par l'étude, cette carrière si laborieuse et si utilement parcourue, et d'avoir rendu justice à ce noble cœur dont les sentiments comme les actes honorent et consolent l'humanité.

A. F. BOUTRON.

DULONG (de Rouen), *sa vie et ses ouvrages*, par MM. J. GIRARDIN et CH. LAURENS. Rouen, in-8°, 1855.

La ville de Rouen, cité célèbre à tant de titres, capitale d'une province qui a donné le jour à un nombre si considérable d'hommes illustres, s'est toujours fait un devoir de rendre un juste hommage à ceux de ses enfants qui ont mérité et fait rejaillir sur leur patrie une brillante renommée. Les sociétés savantes que cette ville renferme ont toujours pris à cet égard une louable initiative, en mettant au concours leur biographie, ainsi que l'analyse de leurs ouvrages. P. L. Dulong, l'éminent physicien, le chimiste courageux et infatigable, avait à ces honneurs des droits incontestés, et c'est le concours ouvert à ce sujet par la Société d'émulation de Rouen qui a fourni les éléments de la brochure intéressante que nous avons sous les yeux.

Cette brochure contient l'*essai* sur les travaux de Dulong, auquel la société d'émulation a décerné le prix. L'auteur est M. Ch. Laurens, ancien élève de l'école normale supérieure, agrégé de l'Université, professeur de mathématiques pures et appliquées au lycée de Rouen. Elle renferme également le *rapport* sur ce concours, présenté à la Société d'émulation et lu dans la séance publique de cette compagnie, par M. Girardin, correspondant de l'Institut, professeur de chimie à Rouen. Ces deux travaux se complètent l'un par l'autre. M. Ch. Laurens s'était en quelque sorte borné à analyser avec une sagacité remarquable et un talent réel d'exposition scientifique, les travaux de Dulong, à les rattacher à une pensée fondamentale dont chacun des mémoires qu'il a publiés a été le lumineux développement.

L'auteur a suivi, dans toutes les périodes de son existence de savant, cet homme aussi profond et ingénieux que simple et modeste, aussi sévère, précis, consciencieux dans ses recherches, qu'il était bon, désintéressé, bienveillant dans sa vie privée. Un tel caractère semblait en effet offrir une carrière assez restreinte aux récits biographiques, et M. Laurens avait pu croire que le simple énoncé des travaux et des titres de gloire de Dulong, devait tenir lieu des détails de cette vie savante, écoulée presque tout entière dans le laboratoire, dans le cabinet, dans l'amphithéâtre, uniquement vouée à l'étude, au professorat, ou bien aux devoirs et aux charmes de la vie de famille. Aux yeux de M. le rapporteur du concours, cet excellent travail n'en présentait pas moins une lacune qu'il s'est appliqué à remplir lui-même, en sorte que son rapport est devenu comme le cadre d'une biographie complète, et des plus intéressantes, de son illustre compatriote.

Nous avons lu avec le plus vif plaisir ces deux écrits, destinés à rendre une justice, peut-être un peu tardive, à la mémoire d'un savant d'élite, dont la modestie semblait avoir été prise au mot par ses contemporains. A la vérité, quelques paroles éloquentes avaient été prononcées sur sa tombe ; un de nos collaborateurs (1), toujours prêt à relever de l'oubli certains noms qui semblent (chose rare!) s'y être voués d'eux-mêmes, avait écrit sur Dulong, et à l'heure même de sa mort, une excellente notice. La société d'émulation de Rouen n'en a pas moins bien mérité de la science, en appelant sur cette noble mémoire l'attention publique, et en provoquant par un concours les deux opuscules de MM. Laurens et Girardin. Et maintenant, que l'on soutienne de spirituels paradoxes contre les sociétés savantes, que l'on déverse le ridicule sur les éloges académiques, champ suranné, dit-on, d'une vaine phraséologie, genre faux et rebattu, relégué aux derniers rangs des genres littéraires, nous passerons volontiers condamnation sur ces attaques, bien qu'elles soient elles-mêmes quelque peu surannées et rebattues, pourvu qu'on nous accorde ce seul point : C'est que de tels actes (je ne dis pas de tels ouvrages) sont au

(1) M. Boutron, V. *Journal de Pharmacie*, 2e série, tome XXIV, p. 480.

nombre des devoirs les plus saints pour un pays qui a le vrai sentiment de sa dignité et de sa gloire; c'est, pour emprunter ici les paroles du savant rapporteur, « que rien n'est plus propre » à multiplier les efforts, à faire naître le désir de l'illustration » que de rappeler les marques d'estime décernées aux grands » hommes, que de graver sur les murs d'une ville les noms des » célébrités qui y ont pris naissance. » Si les nations se glorifient en signalant les hommes illustres qui leur doivent le jour, les savants ne s'honorent pas moins en rendant un digne hommage à leurs maîtres, à leurs devanciers dans la carrière du savoir.

P.-A. Cap.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 7 février 1855.

Présidence de M. Buignet.

M. Dalpiaz annonce à la Société qu'il doit ajourner le rapport dont il a été chargé en commun avec MM. Hottot et Boudet, sur le mode de préparation des potions au chloroforme, proposé par M. Guyot Dannecy, par suite d'une note de M. Vœlher sur la réaction produite par le contact de la potasse caustique avec le chloroforme.

La Société reçoit une lettre de M'. Gaultier de Claubry, qui demande à échanger son titre de membre résidant contre celui de membre honoraire. Cette demande est adoptée.

La correspondance imprimée se compose de :

1° l'Éloge de M. Reymond, par M. Cadet Gassicourt; 2° le numéro de janvier du Journal de Pharmacie et de Chimie. 3° le Journal de Pharmacie d'Anvers; 4° les numéros de décembre et janvier du *Pharmaceutical Journal* de Jacob Bell (renvoyé à M. Buignet); 5° le Journal des Connaissances médicales et de Pharmacologie; 6° deux thèses soutenue par M. Jacquemain, devant l'École de pharmacie de Strasbourg. La première, pour obtenir le titre de pharmacien, a pour titre: De quelques acétones et leur dérivés; la deuxième, pour l'agréga-

tion, a pour titre : De la putréfaction au point de vue de la chimie, de la physique et de la toxicologie. M. Robiquet est chargé de rendre compte de ces deux thèses ; 7° une thèse soutenue par M. Léon Soubeiran pour le concours de l'agrégation à l'École de pharmacie de Paris. Ce travail a pour titre : Des applications de la botanique à la pharmacie. M. Paul Blondeau est chargé d'en rendre compte ; 8° une brochure ayant pour titre : Fumel et ses environs, par M. Combes, pharmacien à Agen. La Société adresse des remercîments à l'auteur.

M. Figuier entretient la Société des expériences intéressantes qu'il a faites pour démontrer que le foie n'est point l'organe dans lequel se produit le sucre que l'on trouve dans le sang. Suivant l'auteur, le sucre, produit direct de l'alimentation, existe dans le sang avant d'arriver dans le foie. Cette savante communication donne lieu à quelques observations présentées par M. Bussy. M. Figuier annonce qu'il doit donner dans quelque temps le résultat de ses recherches physiologiques, complément de son travail chimique sur cette intéressante question.

M. Stanislas Martin fait connaître à la Société le moyen frauduleux employé par un marchand de vin pour tromper les experts chargés d'examiner du vin frelaté. Cet industriel avait percé le fond des bouteilles renfermant le vin frelaté, et avait soutiré le liquide pour le remplacer par du vin de qualité meilleure ; puis il avait fermé cette ouverture avec un bouchon habilement masqué avec du mastic et un peu de peinture noire.

Avant de procéder à l'élection d'un membre titulaire, et à l'occasion de la présentation de deux candidats, la Société après avoir entendu les observations de quelques membres, décide que, pour se conformer à une décision prise anciennement, on ne procédera jamais qu'à une seule élection dans la même séance.

On procède ensuite au scrutin. M. Baudrimont ayant réuni la grande majorité des suffrages, est nommé membre résidant de la Société de Pharmacie.

La Société nomme une nouvelle commission composée de MM. Dubail, Robinet et Réveil, pour examiner les titres des candidats à une place de membre résidant.

M. Robinet annonce à la Société qu'il a préparé de l'alcool de

figues, et présente une certaine quantité de ce produit qui est de très-bonne qualité.

M. Figuier fait à la fin de la séance, devant un certain nombre de membres, une expérience pour démontrer les faits qu'il a communiqués à la Société : il retire le sucre du sang d'un lapin qui a été saigné séance tenante.

Discours de M. NICKLÈS, *professeur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy, prononcé sur la tombe de* M. BRACONNOT, *le* 15 *janvier* 1855.

« Si je prends la parole sur la tombe de l'homme illustre qui vient de se séparer de nous, c'est afin de lui payer, au nom de la chimie contemporaine, un juste tribut de regrets. Ce n'est pas seulement un homme utile qu'il faut voir dans M. Braconnot, c'est un grand savant, un maître, un de ces nobles travailleurs qui, toujours en lutte avec la matière, a su, avec les moyens les plus restreints, dérober à la nature plusieurs de ses secrets, doter la science et les arts de découvertes d'une grande portée et soutenir victorieusement, pendant près d'un quart de siècle, le rôle de chef d'école, au milieu de cette pléiade de grands hommes qui ont recueilli, à divers titres, l'héritage de Scheéle, de Lavoisier et de Berthollet.

» Le titre de chef d'école, que la science contemporaine a décerné à M. Braconnot, aurait peut-être effrayé le modeste et timide observateur nancéien, que sa nomination à une place de correspondant de l'Institut avait tant étonné ; mais la postérité ratifiera ce jugement, car, depuis longtemps, la voie ouverte par M. Braconnot a pris place dans l'histoire de la science, sous le nom de *Chimie des principes immédiats*.

» A l'époque où M. Braconnot fit ses premières armes, le domaine de la chimie était exploré dans deux directions parfaitement distinctes, toutes deux inspirées par le génie de Lavoisier. Davy venait d'appliquer la pile à la décomposition des alcalis; Berthollet venait de reconnaître la nature du chlore, il venait de découvrir le chlorate de potasse et l'hypochlorite de chaux, vulgairement appelé chlorure de chaux, qu'il appliqua

au blanchiment des étoffes et à l'assainissement de l'air vicié; deux jeunes préparateurs, MM. Gay-Lussac et Thénard, avaient publié, depuis quelque temps déja, leurs recherches physico-chimiques, et Berzélius venait de débuter par des analyses de roches et d'eaux minérales. Décomposer les corps qui jusque-là avaient résisté aux réactifs, reconstituer ensuite, de toutes pièces, les corps qui venaient d'être décomposés, telles étaient les deux tendances qui inspirèrent les principaux travaux chimiques du commencement de ce siècle. Il n'y avait pas longtemps, d'ailleurs, que la composition de l'air avait été reconnue, que l'eau avait été décomposée, et on admire encore les fatigues que quatre chimistes venaient d'affronter, avec succès toutefois, pour préparer, de toutes pièces, un litre d'eau avec de l'hydrogène gazeux et de l'oxygène emprunté à l'air.

» De pareils exemples étaient bien faits pour passionner les esprits et pour imprimer à la jeunesse scientifique une direction tranchée. Une seule classe de corps fut jugée digne de ses investigations, celle des combinaisons qui se prêtent à l'analyse et à la synthèse, en un mot les combinaisons minérales; quant aux composés appelés organiques, parce que le plus souvent ils sont élaborés par les organes des végétaux ou des animaux, on s'en préoccupait peu; ces substances se décomposaient bien, mais leur reproduction ne paraissant pas possible, les corps organiques furent négligés et relégués dans les traités de matière médicale ou de pharmacie.

» On en était là, quand un jeune pharmacien de Commercy, peu soucieux de ne faire que de la chimie à la mode, songea à s'occuper des combinaisons tant dédaignées. Obéissant peut-être à un esprit de réaction assez habituel aux hommes à convictions énergiques, il laissa de côté les roches et les minerais que le sol nous offre à profusion, pour étudier les minerais non moins importants, que les végétaux fabriquent avec le concours de l'air et de la lumière, et qu'on appelle *principes immédiats*, parce qu'ils préexistent dans le sein des êtres organisés et qu'ils n'ont pas été formés par la main de l'homme. Il dut penser que le sucre, contenu dans le nectar des fleurs ou dans la séve de l'érable, doit jouer, dans ces végétaux, un rôle tout aussi important que celui que joue le cuivre, par exemple, dans le

règne minéral; il dut comprendre que si la nature s'efforce de produire de l'amidon ou de la gomme, de l'acide citrique ou de la gélatine, c'est qu'elle a ses raisons.

» Quoi qu'il en soit, notre jeune novateur, Henri Braconnot, débuta hardiment dans la carrière; avec des procédés à lui, il entreprend l'examen de divers produits organiques; il analyse les champignons et y trouve un acide nouveau, qu'il appelle *acide fungique;* l'analyse du jus du sorbier le conduit à la découverte d'un autre acide, l'*acide sorbique;* ses recherches sur les fruits lui mettent entre les mains l'*acide pectique*, qu'il sait isoler et retrouver ensuite dans une foule de plantes usitées dans l'économie domestique. Il fait l'analyse de l'écorce du peuplier et y trouve de la *salicine* accompagnée d'une substance nouvelle, la *populine*, sur laquelle de récents travaux ont jeté de l'intérêt. Dans ses recherches chimiques sur les prêles, il rencontre, au milieu des combinaisons les plus variées, un acide qui lui paraît nouveau, qu'il isole et qu'il décrit sous le nom d'*acide équisétique;* il découvre ensuite la *légumine*, principe nutritif des haricots et des lentilles, en examinant les semences des légumineuses. Une objection faite à propos d'un travail sur l'acide gallique le force-t-elle à revenir sur ses recherches? M. Braconnot recommence et démêle l'*acide pyrogallique*, devenu le fixateur par excellence de la photographie sur papier.

» On se tromperait si l'on croyait que M. Braconnot s'est borné à ces découvertes; toutes les fois qu'il entreprenait l'analyse d'un végétal ou d'un produit organique, il examinait le tout avec le soin qu'on met à analyser une eau minérale; il déterminait les proportions d'eau, de fécule, de matière colorante, etc., etc., avec autant de scrupule que nous mettons à doser la potasse, la chaux et l'acide carbonique contenus dans une eau potable; ses analyses, rapportées dans tous les traités, ont servi de modèle à beaucoup de travaux du même ordre que la chimie de M. Braconnot, devenue à la mode, à son tour, avait inspirés aux chimistes de son temps.

» La découverte de la morphine, faite par Serturner, de l'école de M. Braconnot; de la quinine, de la cinchonine et de la strychnine, par MM. Pelletier et Caventou, de l'école de M. Braconnot, celle de la solanine, de la vératrine et de beau-

coup d'autres bases organiques, qui furent isolées de 1818 à 1824, marquent l'apogée de l'école des principes immédiats; la chimie minérale, naguère si florissante, fut reléguée au second rang, et cependant M. Thénard venait de faire connaître l'eau oxygénée, M. Balard venait de découvrir le brome, et un tout jeune homme, appelé Dumas, venait de jeter les bases d'un édifice futur : *les volumes atomiques*. Mais les esprits étaient aux principes immédiats des végétaux, on tourmentait les feuilles, les racines et les écorces médicamenteuses, afin d'en extraire le principe actif; chaque jour voyait éclore une nouvelle substance organique, élaborée sous l'influence de la vie; c'était à qui ratifierait cette proposition, formulée par Paracelse et justifiée aujourd'hui, savoir que « chaque médicament a en lui sa matière essentielle, sa quintessence. »

» M. Braconnot, qui professait alors la botanique à Nancy, ne se doutait certainement pas des conséquences qu'eurent ses travaux, mais, comme si quelque chose lui avait dit que l'école des principes immédiats touche à son terme, il préluda paisiblement à des recherches d'un autre ordre, qui cadrèrent à merveille avec la tendance de l'école qui devait, quelques années après, succéder à la sienne dans l'esprit public.

» Revenue de l'étonnement produit par la découverte des bases organiques, la jeune chimie se demanda comment, par quels procédés, la nature parvenait à fabriquer ces merveilleux agents thérapeutiques; elle songea à imiter la nature, à lui faire concurrence en quelque sorte, et à soustraire le continent européen au tribut qu'il payait aux colonies; elle chercha donc à connaître la composition élémentaire des substances organiques qui préexistent dans les organes des végétaux et des animaux; elle les soumit à l'action du feu et aux divers agents chimiques; elle examina leurs produits de décomposition et fit de nouveau, de la chimie, la science des métamorphoses, des métamorphoses sans la transmutation des métaux. Elle soumit l'acide citrique à la distillation sèche, et en retira un acide pyrogéné, identique à l'acide *équisétique* que M. Braconnot avait trouvé tout formé dans les prêles; elle traita l'alcool par du chlorure de chaux, et le métamorphosa en chloroforme; elle attaqua l'huile de pommes de terre par des agents oxydants, et en retira de l'acide va-

lérianique. A l'appel de M. Liebig, à Giessen, et de M. Dumas, à Paris, elle soumit les substances organiques à l'analyse élémentaire, appliqua aux résultats analytiques les notations chimiques, et commença à mettre un peu d'ordre dans le dédale de la chimie organique. Mais déjà cette école, glorieuse entre toutes, est menacée de toutes parts; un autre novateur s'est levé, illustre météore, qui a à peine brillé une dizaine d'années, et qui, moins heureux que Braconnot, s'est vu mourir avant d'avoir assisté au triomphe de ses idées; Laurent, vaste esprit synthétique, qui, comprenant les puissants auxiliaires que la physique peut fournir à la chimie, y a préludé dès sa tendre jeunesse, en appliquant aux recherches de la chimie le microscope et le goniomètre.

» Brisé par l'âge et la maladie, M. Braconnot n'a pu suivre la science dans les rapides évolutions qu'elles a faites depuis une quinzaine d'années; quinze années auparavant, il ne la suivait pas, il la précédait; oui, Braconnot, le chef de l'école des principes immédiats en 1823, s'occupe, en 1825, de transformer le bois en sucre; suspendant un moment ses recherches d'ordre analytique, il change de système et attaque tout à l'acide sulfurique ou à l'acide nitrique; sous ses mains, le bois et les vieux chiffons se changent en *gomme*, puis en *sucre;* la gélatine devient du *sucre de gélatine*, corps intéressant à plus d'un point de vue; la fibrine, la laine deviennent de la *leucine*, alcaloïde organique d'un haut intérêt théorique; le sucre devient de l'*acide nitro-saccharique* et la fécule se change en *xyloïdine*, première étape du coton-poudre; puis, de temps à autre, le chimiste lorrain revient à ses analyses immédiates, examine le *pollen* du *typha latifolia;* fait l'analyse de la *bile*, prouve que le *picromel* qu'on avait extrait de cette sécrétion n'est pas un principe immédiat; constate que la *dahline*, prétendu principe immédiat du dahlia, n'est que de l'*inuline*, sorte de fécule très-abondante dans le topinambour; établit que le mucilage du *psyllium* est identique au mucilage de la graine de lin, et passe ensuite à l'analyse des quatre principales sources qui alimentent les fontaines de Nancy.

» Dès mon arrivée dans cette ville, on me raconta comme un fait curieux que M. Braconnot, le chimiste Braconnot, n'a jamais

voulu accepter de chaire de chimie, mais qu'il s'est volontiers chargé de la chaire de botanique de Nancy, ainsi que de la place de directeur du jardin des plantes, devenue vacante par suite du décès de M. Willemet, aïeul maternel du savant bibliothécaire de notre Académie. Quoique je me sois souvenu que l'illustre physicien Faraday professe, lui aussi, toute autre chose que la physique, le choix de M. Braconnot ne m'a pas paru moins bizarre. Cependant, en parcourant les mémoires de l'Académie de Stanislas, dans le but de connaître l'ensemble des travaux de M. Braconnot, je suis revenu de mon étonnement : il devait aimer les plantes, le chef de l'école des principes immédiats ; il devait avoir besoin de vivre au milieu d'elles, lui qui avait tant de choses à leur demander ; voyez avec quel soin et quel amour il étudie l'*Irritabilité des stigmates des mimules* ; qu'on lise son mémoire : *Sur les moyens de contraindre les arbres à fructifier par des effets morbides*, ses *Recherches sur l'influence des plantes sur le sol*, ses observations sur la *Rivullaire tubuleuse*, sur deux *Conferves oscillatoires*, sur le *volvoce globuleux*, sur la *Faculté que possèdent les fleurs du laurier-rose d'attraper des insectes*, sur les *Sporules de l'agaricus atramentarius*, et on conviendra que le chimiste Braconnot, qui, nouveau Scheéle, avait pour tout laboratoire quelques verres éraillés, devait se sentir à l'étroit chez lui lorsqu'il voulait opérer sur le vivant, et étudier de près les végétaux dont il examinait les produits.

» Il ne m'appartient pas de parler des vertus privées de M. Braconnot : des voix plus éloquentes se sont chargées de ce soin. Arrivé d'hier, je n'ai vu de lui que la tombe ; pour moi, comme pour mes contemporains, Braconnot est déjà un nom historique. Plus heureux que mes frères en chimie, je puis au moins le dire en présence de ses dépouilles et lui adresser, au nom des chimistes contemporains, un dernier adieu. »

— On évalue à 300,000 francs la fortune de M. Braconnot, qui a institué la ville de Nancy sa légataire universelle, sous la seule réserve d'une rente viagère de 3,000 fr. à sa cousine et d'une autre de 300 fr. à sa domestique.

Circulaire aux recteurs sur les mesures transitoires en faveur des étudiants des écoles préparatoires de médecine et de pharmacie.

Paris, le 6 février 1855.

Monsieur le recteur, d'après les dispositions du décret du 22 août et du règlement du 23 décembre 1854, les étudiants des écoles préparatoires de médecine et de pharmacie qui ne produisent pas le diplôme de bachelier ès sciences en prenant leur première inscription, ne peuvent plus ensuite aspirer au doctorat en médecine ou au titre de pharmacien de première classe, qu'en subissant une perte de quatre inscriptions.

Cette mesure, dont les motifs sont suffisamment exposés dans mon instruction du 23 décembre, a dû recevoir son exécution rigoureuse à partir du 1er janvier 1855. Cependant, le règlement ne saurait avoir d'effet rétroactif, et il ne s'agit point de l'appliquer aux étudiants des écoles préparatoires qui, au 1er janvier, avaient déjà pris une ou plusieurs inscriptions sans justification préalable du diplôme de bachelier ès sciences. Sur la production de ce diplôme, ces jeunes étudiants seront admis à faire compter, pour le doctorat en médecine ou pour le titre de pharmacien de première classe, toutes leurs inscriptions, sans autre réduction que celle qui est prévue par les articles 12 et 13 du décret du 22 août.

Les dispositions de l'article 12 précité, qui établissent que les élèves des écoles préparatoires ne peuvent convertir plus de quatre inscriptions de ces écoles en inscriptions de Faculté, ont soulevé, dans l'intérêt du service des hôpitaux, une réclamation qui m'a paru fondée.

Avant la promulgation du décret du 22 août, les étudiants en médecine pouvaient, au moyen de vingt inscriptions prises dans une école préparatoire, être admis aux examens du doctorat, sans avoir jamais profité du haut enseignement des Facultés, auquel seul il doit être réservé de faire des docteurs. C'est pour mettre un terme à cet abus que le décret du 22 août,

en limitant à douze le nombre des inscriptions de Faculté que les élèves peuvent acquérir dans les écoles préparatoires, impose à tout aspirant au doctorat l'obligation de suivre les cours d'une Faculté pendant une année au moins, et d'y prendre effectivement quatre inscriptions.

Il résulte de cette disposition que les étudiants ne peuvent rester utilement, pour la durée de leur scolarité, plus de trois ans et demi dans une école préparatoire. Or, une période de trois années d'études leur étant à peine suffisante pour arriver à l'internat dans un hôpital de manière à y rendre des services réels, l'application rigoureuse du décret pourrait compromettre le service des hôpitaux placés près des écoles préparatoires de médecine et de pharmacie, en privant les malades des soins de l'élite des élèves; elle enlèverait aux jeunes gens eux-mêmes la possibilité d'obtenir une position qui leur offrirait les plus précieux avantages pour le succès de leurs travaux.

Dans ces circonstances, prenant en considération l'intérêt si grave des hôpitaux, et jugeant d'ailleurs, avec les hommes les plus compétents, que le service de l'internat, par l'heureuse expérience qu'il fournit aux jeunes gens, peut, jusqu'à un certain point, être considéré comme un utile et sérieux complément d'études, j'ai cru devoir accorder aux élèves des écoles préparatoires, internes dans un hôpital, une faveur exceptionnelle.

J'ai décidé que tout étudiant pourvu de quatorze inscriptions prises dans une école préparatoire de médecine et de pharmacie, qui justifierait de quinze mois de bons services comme interne d'un hôpital placé près de cette école, pourrait obtenir, à titre onéreux, la concession supplémentaire de deux inscriptions de Faculté, et n'aurait plus à prendre effectivement, pour arriver au doctorat, que deux inscriptions en suivant les cours d'une Faculté pendant six mois. Il est bien entendu que les services de l'internat devront être attestés et favorablement appréciés par des certificats authentiques de l'administration des hospices. Le titre d'interne n'aura dû d'ailleurs être obtenu qu'à la suite d'un concours sérieux.

J'appelle toute votre attention sur les dispositions contenues dans cette circulaire. Veuillez les notifier aux chefs des établis-

ments d'enseignement médical de votre académie, qui devront leur donner toute la publicité désirable.

Recevez, monsieur le recteur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le Ministre secrétaire d'État au département de l'instruction publique et des cultes,
H. FORTOUL.

Revue Médicale.

Lupulin, de sa valeur thérapeutique. — M. Zambaco, interne à l'hôpital du Midi, vient de publier quelques observations puisées dans le service de M. Ricord et ayant pour but de démontrer les propriétés antiérectiles du lupulin.

Le lupulin, dit-il, est un médicament complexe, puisqu'il est constitué par un élément résineux, un élément amer, puis un élément volatil. C'est à ce dernier élément que le nouvel agent thérapeutique doit, suivant M. Debout, son action anaphrodisiaque, et c'est cette propriété importante qu'il fallait mettre hors de toute contestation par des faits cliniques nombreux. L'expérimentation a d'ailleurs été faite avec tous les soins possibles, et M. Zambaco a toujours fait prendre devant lui le médicament aux malades auxquels il était prescrit, sans les instruire du but proposé et des effets attendus. D'ailleurs comme il s'agit d'un médicament nouveau, il est bon avant de présenter les conclusions de M. Zambaco de dire un mot de chacune des sept observations sur lesquelles elles reposent; de cette façon chacun pourra apprécier par lui-même de la valeur du médicament : dans la première il s'agit d'un jeune homme de 18 ans atteint d'urétrite et tourmenté par des érections; on lui donne le premier jour 1 gramme de lupulin en une seule dose — les érections persistent; le lendemain il prend 2 grammes, elles diminuent et ne cèdent que le jour suivant à l'ingestion de 3 grammes du médicament — on suspend son usage; les érections reparaissent et cèdent à une dose de 4 grammes administrés de nouveau en une

fois. — Dans la seconde le malade, âgé de 22 ans, prit sans succès 2, puis 4 grammes de lupulin; enfin le troisième jour il en prend 6 grammes en deux fois et alors les érections ont été moins fortes. Le malade n'a éprouvé aucun accident, pas d'étourdissement, pas de céphalalgie, point de somnolence; en un mot aucun phénomène ne s'est manifesté du côté du cerveau. — Rien du côté de l'estomac, pas de coliques, pas de vomissements ni de diarrhée, les membres ainsi que toute la surface du corps n'ont cessé d'être physiologiquement sensibles aux excitants extérieurs; nulle part sensation d'engourdissement. La troisième a pour sujet un homme de 27 ans pris d'érections douloureuses qui cèdent à une seule dose de 4 grammes pris en une seule fois. — Le lendemain on cesse le médicament et les érections douloureuses reparaissent pour céder à une nouvelle dose de 5 grammes pris en deux doses; chez ce malade le camphre administré à la dose de 80 centigr. n'avait pas réussi à faire cesser les érections. Chez le quatrième 6 grammes pris progressivement chaque jour en commençant par 2 grammes ont été sans succès. — Au bout de six jours on donne inutilement 2 et puis 4 grammes de teinture de lupulin et enfin le neuvième jour on en donne 6 grammes qui ramènent le calme, sans avoir causé aucun accident du côté de l'encéphale ni de l'estomac. Dans ce cas l'insuccès du lupulin en nature et les bons effets obtenus néanmoins par la teinture s'expliquent selon M. Zambaco par ce fait que le lupulin brut est constitué par des cellules de forme polygonale et de nature épidermique contenant les matériaux et les principes que l'analyse chimique a signalés. Or on sait que les sucs gastriques sont sans influence sur les grains enveloppés d'épiderme et qui n'offrent aucune solution de continuité, la membrane épidermique étant elle-même inattaquable par ces sucs. Dès lors le lupulin tel qu'il a été obtenu après que l'on a secoué sur le tamis les cônes de houblon traverse l'estomac et tout le reste du tube digestif sans avoir subi aucune modification. Il est alors expulsé par les selles avec le résidu de la digestion. Reste un petit nombre de grains, dont les parois offrent accidentellement une solution de continuité. Ces grains sont les seuls dont le contenu puisse être mis en contact avec les sucs modificateurs et absorbé. Dans la cinquième observation, on a

administré la teinture qui a été inefficace à 2 et 4 grammes et n'a réussi qu'à la dose de 8 grammes et alors l'urine a offert une odeur particulière — la septième observation a présenté à peu près les mêmes résultats. Dans la huitième, bien que la dose de lupulin ait été portée jusqu'à 16 grammes le malade n'a éprouvé aucune amélioration, mais malgré la dose élévée du médicament, il n'a éprouvé aucun accident du côté du système nerveux céphalo-rachidien ou ganglionnaire. Dans la huitième observation enfin le malade prend successivement 4 puis 6 grammes de teinture sans succès et enfin les érections cèdent à 2 grammes de saccharure, c'est-à-dire un mélange à parties égales de lupulin et de sucre blanc triturés dans un mortier.

Voici d'ailleurs les conclusions de M. Zambaco : « Le lupulin, partie active du houblon, possède une action incontestable sur les organes génitaux dont il apaisee l'éréthisme morbide dans les quatre cinquièmes des cas environ; aussi ce médicament doit-il être employé comme sédatif, toutes les fois que le praticien désire condamner le pénis à un repos absolu dans un but thérapeutique.

» Le camphre préconisé à cet effet, et dont l'usage a acquis de nos jours une si grande extension, outre les inconvénients qu'il présente, produisant souvent une vive irritation du viscère gastrique, est loin d'être toujours supporté et ce qu'il y a de plus essentiel, d'atteindre le but qu'on se propose en le prescrivant. Nous avons nombre d'observations qui prouvent l'inefficacité fréquente du camphre, quoique administré à de hautes doses. Ainsi de toutes manières, le lupulin doit être préféré au camphre et d'autant plus que son administration, même à des doses considérables, ne nous a jamais révélé aucun phénomène traduisant une action fâcheuse de cette substance sur l'organisme. Néanmoins nous sommes bien loin de penser qu'il faille prescrire le lupulin à des doses aussi hautes que celles prises par plusieurs de nos malades, ce qui a été fait à titre d'expérience nous proposant de sonder un terrain qui n'avait pas encore été exploré. Du reste quoique l'innocuité du lupulin soit un fait indubitable, et que cette substance n'ait jamais déterminé d'hypnotisme ou de symptômes d'excitation nerveuse, il serait inutile d'employer des

préparations qui n'agissent sur l'organe vénérien qu'à des doses élevées.

» Le saccharure étant la préparation la plus active, doit toujours être préféré toutes les fois qu'il s'agit de combattre l'éréthisme.

» Quoique le saccharure mérite, en général, la préférence, nous n'omettrons pas de dire que la teinture nous a paru agir avec plus d'efficacité sur l'écoulement urétral, qu'elle est parvenue plusieurs fois à tarir, sans l'intermédiaire d'aucun autre moyen.

» Outre ses deux propriétés, sédative et anti-blennorrhagique, dues à son huile essentielle et à son principe résineux, le lupulin possède encore une action qui lui est unanimement reconnue et qui tient à la présence d'un élément amer. En effet le houblon est doué d une propriété tonique incontestable qui l'a fait jouir d'une réputation universelle contre les affections strumeuses.

» Le lupulin administré comme tonique aux scrofuleux, parvient, en vertu de son principe amer, à augmenter l'appétit, à relever les fonctions digestives et ranimer les forces générales. » (*Bulletin général de thérapeutique.*)

Chlorhydrate d'ammoniaque dans le traitement de la bronchite.—M. Delvaux de Bruxelles a souvent employé avec succès, dit-il, le chlorhydrate d'ammoniaque, et il a été frappé des bons effets qu'il en a obtenu dans le traitement de la bronchite chronique ; dans plus de vingt cas il a obtenu sinon des guérisons complètes au moins des améliorations des plus notables.

Avant l'emploi du chlorhydrate d'ammoniaque qu'on administre à la dose de 1 à 3 grammes par jour, il est bon de donner au malade un purgatif et on lui prescrit quelques jours avant un régime plus ou moins sévère. Sous l'influence du médicament, la transpiration survient, les urines sont abondantes quelquefois après plusieurs jours de son emploi, il survient un léger mouvement fébrile qui disparaît quand on supprime le médicament pendant un temps plus ou moins long.

Sous l'influence du chlorhydrate d'ammoniaque, la dyspnée diminue, la toux devient moins fatigante, l'expectoration plus facile, moins abondante; l'appétit ne tarde pas à reparaître.

Voici les formules employées par M. Delvaux.

Pilules avec le chlorhydrate d'ammoniaque.

Pr.	Chlorhydrate d'ammoniaque.		5 gr.
	Miel. . . . . Poudre d'althea.	de chaque. . .	Q. S.

pour faire vingt pilules à prendre de quatre à huit dans les vingt-quatre heures.

Électuaire avec le chlorhydrate d'ammoniaque.

Pr.	Rob de sureau.	120 gr.
	Chlorhydrate d'ammoniaque.	1. 2. 3. gr.
	Sirop de pavot blanc.	16 gr

à prendre par cuillerées à soupe d'heure en heure.

Le chlorhydrate d'ammoniaque vanté par M. Delvaux a déjà été employé en Allemagne contre les bronchites, on le donnait à la dose de 5 grammes dans une infusion de réglisse.

Ajoutons que dans un travail publié dans la revue de thérapeutique médico-chirurgicale M. Smith dit que indépendamment de son emploi dans les inflammations des organes respiratoires et en particulier dans la pneumonie, le sel ammoniac peut encore être donné avec avantage dans le courant d'autres maladies compliquées de bronchite ou de pneumonie, comme dans les fièvres typhoïdes, dans les exanthèmes aigus, dans les inflammations du foie, etc., ou la toux est sèche, les douleurs de poitrine faibles, l'expectoration difficile, même avec de la diarrhée. Ce sel a été d'ailleurs fort employé comme fondant, durétique et diaphorétique puissant. (*Bulletin général et Presse médicale belge*).

Nitrate d'argent en poudre en inspirations dans le traitement de la laryngite. — M. le docteur Ebert signale douze cas de guérisons de laryngites aiguës ou chroniques, au moyen du nitrate d'argent pulvérisé porté dans le larynx au moyen de l'inspiration. Ces inspirations sont mises en usage tous les jours, et en général le traitement ne dure guère plus

de quatorze à quinze jours pour la laryngite aiguë, souvent même il a suffi de trois à quatre inspirations pour amener une guérison complète. Pour la laryngite chronique il faut persévérer plus longtemps, un mois ou six semaines sont généralement nécessaires. M. Ebert a ainsi guéri, d'une *manière éclatante*, des laryngites qui duraient depuis un an, dix-huit mois ou deux ans. Voici la formule qu'il emploie: on mélange exactement 15 centigrammes de nitrate d'argent en poudre et 30 grammes de sucre de lait pulvérisé, puis on place dans un tuyau de plume ouvert par les deux bouts, une quantité de cette poudre équivalente à celle que peut contenir une plume métallique, le malade introduit ce tuyau profondément dans la bouche de manière que l'ouverture qui regarde en dehors soit pressée par les lèvres; puis après lui avoir comprimé les ailes du nez on lui fait faire une profonde inspiration qui entraîne la poudre dans le larynx. Il survient quelques efforts de toux et un chatouillement laryngien, mais néanmoins les malades supportent parfaitement cette administration.

Chez les jeunes enfants indociles, M. Ebert a dû employer l'instrument de le M. professeur Burow de Kœnigsberg, bien qu'il n'ait expérimenté ce mode de traitement que dans les laryngites aiguës ou chroniques; M. Ebert pense qu'on peut en retirer de grands avantages dans les angines diphthéritiques, ce qui paraît probable d'ailleurs d'après l'action favorable et bien connue des solutions de nitrate d'argent contre la diphthérite. (*Deutsche Klinik* et *Bul. gén. de thérap.*)

Intoxication saturnine (de l'emploi de l'iodure de potassium dans l'). — MM. Natalis Guillot et Melsens ont proposé l'emploi de l'iodure de potassium comme le meilleur moyen de favoriser l'élimination du plomb et du mercure introduits dans l'économie

M. Malherbe s'est convaincu de son côté, par des expériences récentes, que l'élimination du plomb qui se fait naturellement par les voies urinaires dans l'intoxication saturnine, probablement sous l'influence des chlorures alcalins contenus dans nos humeurs, comme l'indique la théorie de M. Mialhe, devient

beaucoup plus active sous l'influence de l'iodure de potassium, en même temps que celle des phosphates qui retiennent la plus grande partie du plomb éliminé ; l'iodure de potassium entraîne aussi le plomb par la sécrétion salivaire.

Voici d'ailleurs comment M. Malherbe formule le traitement dans les maladies saturnines.

1° Éliminer le plomb contenu dans l'économie au moyen de l'iodure de potassium administré méthodiquement et à des doses moyennes d'un gramme et au-dessous, aussi longtemps que l'urine et la salive donnent des réactions de plomb.

2° Nettoyer la surface cutanée au moyen des bains sulfureux et savonneux, et les surfaces muqueuses par l'usage intérieur des préparations de soufre et par les purgatifs (ces derniers moyens, en provoquant d'abondantes évacuations bilieuses éliminent sans doute une partie du plomb contenu dans le foie, mais ils ne peuvent atteindre celui qui est combiné avec le tissu des autres organes).

3° Calmer l'hyperesthésie et en général tous les symptômes nerveux (épilepsie, délire, convulsions), par les narcotiques et particulièrement par la belladone, qui, outre les propriétés sédatives, possède une action cathartique qui dispense quelquefois de l'emploi des purgatifs.

4° Combattre les paralysies au moyen de l'électricité et de la strychnine.

Il est bon d'ajouter que ces différents moyens viennent d'être énumérés dans leur ordre d'importance et non pas dans celui où ils doivent être administrés, car leur emploi successif ou simultané varie évidemment selon les cas. (*Journ. de la société de méd.* et *Bullet. général.*) Cl. Bernard.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur quelques nouveaux produits basiques obtenus par la décomposition des alcaloïdes; par M. How (1). —

(1) *Journal fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 300.

M. How a continué les recherches dont il a été question dans le tome XXIV, p. 383. Il a étudié l'action exercée par l'éther iodhydrique sur la papavérine, la narcotine, la cotarnine et la strychnine; voici les résultats qu'il a obtenus :

Quand on chauffe dans un tube fermé et au bain-marie un mélange de papavérine, d'esprit-de-vin et d'éther iodhydrique, on obtient un liquide contenant de l'iodhydrate de papavérine $J C^{40} H^{22} Az O^8$, cristallisable en prismes rhomboïdaux et se colorant en brun à 100° C.

La narcotine se comporte comme la papavérine; le produit, iodhydrate de narcotine, est incristallisable.

La cotarnine donne également un iodhydrate incristallisable lorsqu'on la traite, sous pression, à 100° par l'éther iodhydrique.

Dans les mêmes circonstances la strychnine fournit, au bout de vingt minutes, un dépôt cristallin soluble dans l'eau bouillante qui l'abandonne en cristaux soyeux d'iodhydrate d'éthylstrychnine $I C^{46} H^{27} Az^2 O^4$, auquel l'auteur attribue la formule rationnelle

$$IH, C^{42} \left\{ \begin{matrix} H^{21} \\ H^4 H^5 \end{matrix} \right\} Az^2 O^4.$$

Ces cristaux sont anhydres, solubles dans 50 ou 60 parties d'eau bouillante et dans 170 parties d'eau à 15° C.; l'alcool rectifié les dissout également. Ils sont inaltérables à l'air; à une température située au delà de 100° C., ils entrent en fusion, noircissent en abandonnant un sublimé jaune et une fumée épaisse, alcaline, d'une odeur repoussante. Les alcalis ne décomposent pas cet iodhydrate, mais ils en déplacent la base. L'oxyde d'argent la déplace également.

Les sels à base d'éthylstrychnine cristallisent tous avec la plus grande facilité et se purifient aisément.

Le nitrate d'éthylstrychnine est également anhydre; il s'obtient par double décomposition au moyen de l'iodhydrate et du nitrate d'argent. Le sel est peu soluble dans l'eau froide, il cristallise dans l'eau bouillante et s'en sépare à l'état de beaux prismes incolores.

Les chromates s'obtiennent également par voie de double décomposition. Le sel neutre, peu soluble dans l'eau, constitue de petits prismes jaunes; le chromate acide se présente en belles

tables dorées que l'eau chaude dissout aisément. Il contient 4 équivalents d'eau dont il perd 2 à 100°.

Le chlorure double de platine et d'éthylstrychnine forme d'abord un précipité jaune qui ne tarde pas à devenir cristallin.

Le chlorhydrate, très-soluble, cristallise en aiguilles; il est précipité par le bichlorure de mercure et forme avec le chlorure d'or des prismes jaunes brillants.

L'acétate est incristallisable. Le carbonate d'éthylstrychnine offre peu de stabilité; le bicarbonate, un peu plus stable, est très-soluble dans l'eau.

A cette occasion, l'auteur a constaté que le carbonate de strychnine ne possède qu'une existence éphémère contrairement aux indications des traités spéciaux. Il en est de même du carbonate de morphine, de codéine, de papavérine et de narcotine.

Lorsqu'on fait digérer de l'iodhydrate d'éthylstrychnine solide avec de l'oxyde d'argent humecté, il se produit un liquide rouge pourpre qui abandonne une masse cristalline rouge par l'évaporation lente; cette base est imparfaitement soluble dans l'eau; sous le vide et sur l'acide sulfurique elle cristallise dans la dissolution; la composition des cristaux s'accorde sensiblement avec la formule

$$C^{46}H^{27}Az^{2}O^{4} + 4HO.$$

La dissolution d'éthylstrychnine est rouge pourpre; elle possède une saveur amère et une réaction fortement alcaline; elle précipite l'alun, les sels de magnésie ainsi que les diverses dissolutions métalliques.

Avec l'acide sulfurique et le bichromate de potasse elle donne la réaction caractéristique de la strychnine.

M. How a préparé d'une manière analogue le chlorhydrate d'amylstrychnine cristallisable et dont la base, assez puissante, offre de grandes analogies avec l'éthylstrychnine.

Sur l'eau de cristallisation de quelques sels doubles; par M. H. Rose (1). — On obtient parfois, parmi les résidus de

(1) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 365.

la fabrication de l'acide tartrique, des cristaux tabulaires, qui ont été examinés par Phillips. Ces cristaux possèdent la composition du *polyhalite*, $SO^3 KO + SO^3 CaO + HO$ que le règne minéràl présente tout formé.

L'eau décompose médiocrement ces cristaux; mais quand on les chauffe de manière à les séparer de leur eau de cristallisation, la décomposition par la voie humide devient très-facile.

M. H. Rose a préparé un sulfate double de strontiane et de potasse, formé de parties égales de ces deux sels. Il n'a pu obtenir le sulfate double de chaux et de soude qui se trouve dans la nature sous le nom de *glaubérite*.

La *gay-lussite*, carbonate double de chaux et de soude avec eau de cristallisation, est indécomposable par l'eau froide. Chauffée à 100°, elle perd son eau de cristallisation et ne se comporte plus dès lors que comme un mélange de carbonate de chaux et de carbonate de soude, à tel point que les deux sels peuvent être séparés, quantitativement, par un simple lavage.

Sur la préparation de la mannite et de l'acide propionique; par M. Strecker (1).— Quand on expose, pendant quelques jours, à une température de 30°, un mélange formé de glucose, de craie, de lait aigri, de fromage et d'eau, la masse se prend en pâte molle de lactate de chaux, le liquide surnageant contient de ce lactate accompagné d'un peu de mannite. Si, au contraire, on soumet ce mélange alternativement au froid de l'hiver et à la température d'une salle chauffée au calorifère, la décomposition du sucre s'opère très-lentement, et ce n'est qu'au bout de deux ou trois mois qu'on remarque la formation du lactate de chaux; l'eau mère contient de la mannite en proportion telle que M. Strecker n'hésite pas à recommander ce procédé aux pharmaciens. 10 kilogrammes de glucose ont fourni environ 1 kilogramme de produit.

Si au lieu d'extraire la mannite on abandonne le tout à lui-même pendant plusieurs mois à une température de 20 à 22° avec la précaution de remplacer l'eau évaporée, le lactate se dis-

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. XCII, p. 80.

sout peu à peu, et quand on agite le mélange on remarque un dégagement de bulles de gaz que l'auteur n'a pas examinées, croyant qu'il avait affaire à la fermentation butyrique de MM. Pelouze et Gélis, fermentation accompagnée d'un mélange d'acide carbonique et d'hydrogène. Aussi traitait-il le produit comme on traite le butyrate brut par le carbonate de soude, puis par l'acide sulfurique. La surface se recouvrit bien d'un liquide huileux, mais ce liquide, beaucoup plus soluble dans l'eau, n'était pas de l'acide butyrique; c'était de l'acide métacétique ou propionique.

Ce n'est pas la première fois que cet acide est obtenu par fermentation; M. How l'a préparé, l'an dernier (1), en faisant fermenter du citrate de chaux, et nous-même nous l'avons observé, il y a plusieurs années, parmi les produits de la fermentation du tartrate de chaux (2).

M. Strecker a préparé quelques propionates qu'il a soumis à l'analyse; ses résultats confirment les miens, savoir : sel de potasse $C^6 H^5 O^3 KO$, déliquescent; sel de chaux, efflorescent; sel de cuivre $C^6 H^5 O^3 CuO + HO$; sel de baryte $C^6 H^5 O^3 BaO + HO$, en prismes rhomboïdaux légèrement obliques, solubles dans l'esprit-de-vin. Il est même tenté d'admettre l'isomorphisme de ce sel avec son homologue $C^4 H^3 O^3 BaO + HO$, acétate de baryte; nous savons déjà qu'il en est ainsi. (Voir ce journal du mois de novembre 1854, p. 391.)

Le propionate de zinc cristallise en lamelles incolores qui perdent, d'après M. Strecker, une partie de leur acide à la température de 100°; nous avons vu cette décomposition s'opérer en faisant bouillir la dissolution saline.

Sur l'éthal; par M. Heintz (3). — D'après M. Heintz l'éthal, n'est pas une substance pure, composée d'après la formule $C^{32} H^{34} O^2$; c'est un mélange formé de quatre substances dont la composition rentre dans la formule générale $C^n H^{n+2} O^2$. Il les

(1) *Journ. de pharm.*, mars 1854, p. 236.

(2) *Ibid.*, 1846.

(3) *Journ. fur prakt. Chem.*, t. LXII, p. 364.

désigne par des noms empruntés à celui de l'éthal. Voici la composition de ces substances :

Léthal.	$C^{24}H^{26}O^{2}$
Méthal.	$C^{28}H^{30}O^{2}$
Éthal.	$C^{32}H^{34}O^{2}$
Stéthal.	$C^{36}H^{38}O^{2}$

L'auteur admet l'existance de ces composés sans les avoir vus à l'état isolé ; en faisant cristalliser un grand nombre de fois l'éthal ordinaire, il a obtenu un mélange formé de deux de ces corps, l'éthal et le stéthal. Soupçonnant que les eaux mères contiennent autre chose, il les soumit à l'évaporation et traita le résidu par un excès de chaux potassée, à une température de 270° à 275° C. au bain d'alliage jusqu'à ce qu'on n'observât plus de dégagement d'hydrogène même en poussant la chaleur jusqu'à 280°. Après avoir décomposé le mélange salin par de l'acide chlorhydrique, il soumit les acides gras au traitement dont nous avons souvent parlé, et il obtint 4 acides, savoir : le stéarique $C^{36} H^{36} O^{4}$, le palmitique $C^{34} H^{34} O^{4}$, le myristique $C^{28} H^{28} O^{4}$ et le lauro-stéarique $C^{24} H^{24} O^{4}$. Cette saponification par la chaux potassée n'ayant donné lieu qu'à ces acides gras ainsi qu'à de l'hydrogène fourni tant par le corps gras que par l'eau de l'hydrate de potasse, M. Heintz a pensé que l'éthal du blanc de baleine contient les alcools de ces acides (1).

Sur l'acide pyroméconique ioduré ; par M. Brown (2).— Pour introduire de l'iode dans la molécule de l'acide pyroméco-

---

(1) Il n'y a pas de substance organique qui résiste au traitement auquel M. Heintz soumet l'éthal du commerce ; elles se dédoublent toutes sans qu'on soit fondé à les considérer comme formées de leurs produits de décomposition. Le travail de M. Heintz ne prouve pas que l'éthal du blanc de baleine soit un mélange de quatre principes immédiats, la seule conclusion qu'on en puisse tirer, c'est qu'en présence de la chaux potassée, ce corps gras peut donner naissance aux acides myristique, stéarique, palmitique et laurostéarique.

J. N.

(2) *Journal fur prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 370.

nique, M. Brown emploie du bromure ou du chlorure d'iode, et il pense que ces agents pourront également servir dans d'autres circonstances. Le chlorure d'iode, qu'il emploie de préférence, s'obtient en faisant passer un courant rapide de chlore sur de l'iode en poudre fine, tenue en suspension dans un peu d'eau; on tient le liquide au froid, on l'agite constamment et on interrompt le courant de chlore avant que les derniers restes de l'iode n'aient disparu.

En versant une dissolution de chlorure d'iode récemment préparée daus une dissolution d'acide pyroméconique saturée à froid, cet acide se décolore, fixe de l'iode et se dépose en tables abondantes, composées d'après la formule

$$C^{10}H^{3}IO^{6}.$$

Cet acide est soluble dans l'alcool ainsi que dans l'eau bouillante ; l'eau froide a peu d'action.

Il se décompose au contact de la potasse bouillante ou de l'acide nitrique. Avec le nitrate d'argent il donne un précipité blanc jaunâtre, soluble dans l'ammoniaque. Le perchlorure de fer le colore en rouge pourpre. Il supporte une température de 100° C. sans perdre de son poids ; à une température plus élevée, il se colore en noir et se décompose.

La combustion a été faite avec un mélange de chromate de plomb contenant de l'oxyde de plomb et du plomb métallique pour fixer l'iode.

L'acide pyroméconique ioduré est monobasique. Son sel de baryte cristallise en fines aiguilles peu solubles dans l'eau ou dans l'alcool soit à chaud, soit à froid. Le sel de plomb est amorphe.

Quand on emploie un excès de chlorure d'iode il se forme encore une autre substance qui reste dans l'eau mère dont on la sépare en l'agitant avec un excès de potasse; le dépôt est soluble dans l'alcool; il cristallise en tables hexagonales, jaunes, brillantes et douées d'une odeur de safran. Insolubles dans l'eau, ces cristaux sont solubles dans l'alcool et dans l'éther; l'acide nitrique et l'acide sulfurique les décomposent promptement. A 100° C., ils y subliment sans altération.

L'auteur attribue à cette substance la formule

$$C^6 H^4 I^3 O^6$$

et lui donne le nom de *iodmécone*.

D'après M. Brown ce corps est à l'acide pyroméconique ce que la bromoxaforme de M. Cahours est à l'acide citrique.

Sur les matières excrémentitielles; par M. MARCET (1). — D'après M. Marcet, ces matières renferment un principe particulier que l'auteur appelle *excrétine*, un acide gras analogue à l'acide margarique, une matière colorante de la nature du principe colorant de l'urine ainsi qu'un acide nouveau que l'auteur appelle acide *excrétolique*; il n'y a pas d'acide butyrique.

L'excrétine est très-soluble dans l'éther; l'alcool la dissout faiblement; elle est insoluble dans l'eau; elle fond vers 96° C., brûle sans résidu et renferme du soufre ainsi que de l'azote. La potasse aqueuse est sans action sur elle; il en est de même des acides minéraux.

L'acide excrétolique est de couleur olive; il fond vers 26° C.; insoluble dans l'eau et la potasse faible, il se dissout aisément dans l'alcool chaud ainsi que dans l'éther.

Les fèces du tigre, du léopard, du chien nourri avec de la viande, contiennent de l'acide butyrique ainsi qu'une substance analogue à l'excrétine.

Les excréments du crocodile renferment de la cholestérine, mais point d'acide urique; le contraire a lieu chez le boa.

Dans les déjections des herbivores on ne trouve ni excrétine, ni cholestérine, ni acide butyrique.

J. NICKLÈS.

---

(1) *Journ. f. prakt. Chem.*, t. LXIII, p. 382.

Études physiques et chimiques des eaux minérales et thermales de Châteauneuf (Puy-de-Dôme).

Par M. J. Lefort, pharmacien à Paris.

Les eaux minérales et thermales, dont j'entreprends de faire connaître les propriétés physiques et la composition chimique, sont situées à Châteauneuf, petite commune de 935 habitants du département du Puy-de-Dôme et de l'arrondissement de Riom. Elles sont à la distance de deux myriamètres de Clermont-Ferrand et de vingt-quatre kilomètres de Riom.

Toutes les sources dont il est ici question sourdent au pied ou sur le versant des rochers qui forment à droite et à gauche les rives de la Sioule; elles sont disséminées dans les hameaux du *Coin*, des *Méritis*, de la *Chaux*, des *Bordats* et du *Chambon*, qui occupent ensemble un espace de trois kilomètres environ.

Le sol sur lequel sont placés ces hameaux est formé de roche porphyrique et de roche granitique. La première se trouve surtout sur la rive droite et la seconde sur la rive gauche de la Sioule; c'est précisément au point de contact de ces deux roches que jaillissent les sources plus ou moins alignées le long de la rivière qui, dans une partie de son cours, partage ainsi le granit du porphyre.

Il existe actuellement quatorze sources captées qui, par leurs propriétés, rendent de grands services à la thérapeutique. Mais leur nombre est encore plus considérable, car de toutes parts, et jusque dans le lit de la rivière, l'eau minéralisée accuse sa présence par des dégagements gazeux qui se font jour à travers les fissures des rochers.

Plusieurs, comme celles qu'on rencontre dans le hameau des *Méritis* et dans celui des *Bordats*, sont renfermées dans un périmètre si restreint que l'on ne peut s'empêcher d'admettre qu'elles proviennent d'une même origine et cependant leurs propriétés physiques sont assez différentes.

La composition chimique des eaux de Châteauneuf a exercé à plusieurs reprises différentes la sagacité des chimistes et des médecins. Voici l'ordre dans lequel ces travaux ont été exécutés:

M. Bertrand père, auquel l'hydrologie est redevable de si intéressantes recherches, est le premier qui se soit occupé, vers l'année 1810, de la composition de ces eaux; mais comme il se contente seulement de faire connaître pour plusieurs le nom des substances qui y sont contenues, son travail ne tarda pas à être repris et complété par Vallet, habile pharmacien de Paris. Dans son mémoire exécuté avec beaucoup de soin et de talent, Vallet fit connaître la composition de douze sources différentes qui existent encore. En 1828, Trahan examine qualitativement la source de Chambon-Lagarenne, à peu près perdue actuellement. Les progrès incessants que faisait alors l'analyse chimique donnèrent à M. Lecoq, pharmacien et professeur d'histoire naturelle à Clermont-Ferrand et au docteur Salneuve, alors médecin inspecteur, l'idée de refaire l'analyse de plusieurs sources. Enfin le docteur Nivet, de Clermont-Ferrand, publia dans le cours de l'année 1845 une notice sur ces eaux, dans laquelle il fait connaître : 1° les résultats qu'il a obtenus de l'analyse du grand bain chaud; 2° la quantité de résidu provenant de l'évaporation d'un litre d'eau de cinq sources différentes.

Lorsqu'on compare les résultats obtenus par chacun de nos devanciers avec les nôtres, on est étonné de trouver des discordances quelquefois assez grandes. Ces différences proviennent évidemment de deux causes : la première, des méthodes analytiques employées alors; on n'ignore pas, en effet, que l'analyse chimique des eaux minérales a fait et fait surtout de nos jours des progrès tres-sensibles. Beaucoup de substances (iode, brome, arsenic, manganèse, matières organiques, etc.) sont venues grossir la liste des principes fixes; la seconde, des modifications que les eaux minérales subissent par suite du temps. En général l'eau ne change pas de nature, mais la somme de ses principes minéralisateurs est sujette à varier, soit sous l'influence des révolutions terrestres, soit par suite de son mélange avec d'autres sources avoisinantes et souterraines.

Toutes ces raisons nous ont fait penser qu'il serait intéressant de recommencer l'analyse des eaux de Châteauneuf et de faire connaître la composition chimique des sources qui n'ont été l'objet d'aucun examen. Un séjour de deux semaines à cet établissement nous a permis de faire aux sources mêmes tous les

travaux nécessaires et de recueillir les observations indispensables dans ce genre d'étude.

Les résultats que nous avons obtenus seront présentés dans deux tableaux séparés, et de deux manières différentes. Dans le premier nous signalerons la somme pour un litre d'eau, des corps simples, des acides et des oxydes; dans le second, la composition hypothétique des combinaisons salines en suivant la loi des affinités chimiques telle que l'état actuel de la science le comporte.

Ce système, déjà adopté par plusieurs chimistes, vient d'être mis en pratique par M. Bouquet dans son beau travail sur les eaux de Vichy. C'est là, bien évidemment, l'exposition la plus simple et qui se rapproche le plus des données de la science. Ce mode présente sur tous les autres l'avantage immense de permettre le contrôle, à peu près impossible lorsqu'on se contente de signaler la nature et le poids des combinaisons que l'on *suppose* exister dans les eaux minérales.

Nous avons pris aussi le soin de déterminer avc la plus grande exactitude la densité de l'eau de toutes les sources. Ce détail d'analyse, que nous croyons trop souvent négligé par les chimistes, fournit des indications précieuses lorsqu'il s'agit de comparer le poids des principes fixes que contiennent les eaux de même localité : tout le monde sait en effet qu'une eau est d'autant plus dense qu'elle possède une plus grande quantité de substances salines.

Le poids du résidu salin a été déterminé en faisant évaporer 500 grammes d'eau minéralisée dans un creuset de platine et chauffer à une température modérée au bain de sable jusqu'à ce que la balance n'accusât plus de perte. De cette manière tous les bicarbonates ont été convertis en carbonates neutres, et tous les sels déshydratés.

Les différentes sources que l'on rencontre à Châteauneuf fournissent des eaux minérales froides et des eaux minérales chaudes ou thermales appartenant toutes à la classe des eaux *carbonatées acidulées* et *ferrugineuses*.

Eaux minérales froides.

Les eaux froides de Châteauneuf et celles qui, à une température un peu plus élevée, sont néanmoins prises en boisson, portent les désignations suivantes :

Source Desaix.
Source de la Pyramide.
Fontaine ou Buvette du grand bain chaud.
Source du Petit-Moulin.
Source du Pavillon ou de Champfleuret.
Source du Petit-Rocher.
Source de Chevarier.
Source de Chambon-Lacroix.

Voici les caractères généraux qu'elles présentent :

Elles sont limpides, incolores et inodores; leur saveur est acidule et ferrugineuse; leur température varie depuis 12 jusqu'à 33° cent.; toutes ont une action assez prononcée sur le papier de tournesol qu'elles rougissent. L'azote, l'oxygène, l'acide carbonique et plus rarement l'acide sulfhydrique sont les gaz qu'on y rencontre à l'état de liberté. Dans toutes, la somme de l'azote est en quantité plus que nécessaire pour former avec l'oxygène de l'air atmosphérique proprement dit; le gaz acide carbonique libre y varie depuis un demi jusqu'à un litre d'eau; de là leur grande digestibilité et la possibilité pour le plus grand nombre des buveurs d'en ingurgiter plusieurs litres sans en être le moins du monde incommodés. Elles perdent une petite quantité d'acide carbonique lorsqu'on agite vivement le vase qui les contient. Le fer s'y trouve en quantité variable, mais toujours assez considérable pour leur communiquer la saveur dite ferrugineuse. J'ai fait un grand nombre d'expériences dans le but de découvrir la présence de l'iode et du brome, tous mes résultats ont été négatifs. J'ai été d'autant plus surpris de cela que l'iode surtout a été trouvé dans ces derniers temps à peu près dans toutes les eaux minérales où on l'a recherché.

Elles contiennent de l'arsenic en quantité infinitésimale. Ainsi le résidu d'un litre d'eau traité par l'appareil de Marsh ne nous a pas fourni de taches arsenicales. Pour reconnaître la présence

de ce métal nous avons été obligé d'opérer avec le dépôt ocracé que l'eau abandonne sur le sol, nous avons alors obtenu des indices certains de la présence de ce métal.

Toutes renferment en dissolution une matière organique.

Les eaux minérales froides se conservent en général assez longtemps lorsqu'on les met dans des bouteilles bouchées; elles supportent bien le transport, mais elles abandonnent, comme toutes celles qui contiennent du fer à l'état de bicarbonate de protoxyde, quelques flocons rougeâtres d'hydrate ou même de carbonate de sesqui-oxyde de fer. Il nous a été donné de voir que le liége était en partie la cause de cette légère décomposition, car la même eau, placée depuis plusieurs mois dans un flacon bouché à l'émeri, a à peine déposé de l'oxyde de fer. Quelques-unes d'entre elles, mises en bouteilles depuis quelque temps, répandent une odeur désagréable d'hydrogène sulfuré. Ce résultat paraît se lier à leur température; ainsi, les sources de Chevarier et de la Pyramide qui sont les plus chaudes, présentent ce caractère à un haut degré.

On se demande si l'odeur sulfurée que répandent naturellement certaines d'entre elles, provient de l'acide sulfhydrique ou bien d'un sulfure alcalin. Si on réfléchit que les eaux qui nous occupent contiennent une assez grande proportion d'acide carbonique libre, on est porté à supposer que c'est plutôt à la présence de l'hydrogène sulfuré qu'à celle d'un sulfure alcalin qu'il faut attribuer leur odeur désagréable.

Maintenant cet acide sulfhydrique est-il une partie constituante de l'eau minérale elle-même, ou bien résulte-t-il de la décomposition partielle de l'acide sulfurique par la matière organique? La quantité de gaz est en trop minime proportion pour qu'une pareille question puisse être résolue d'une manière satisfaisante; d'une autre part, nous n'avons pas trouvé, par nos analyses, que l'acide sulfurique dans les eaux de cette catégorie, ait diminué d'une manière sensible, comparativement aux autres sources. La question est, comme on voit, d'une extrême délicatesse; cependant nous avons lieu de croire que c'est bien à la conversion d'une petite quantité du sulfate alcalin en sulfure par la matière organique, puis en acide sulfhydrique par l'excès d'acide carbonique qu'il faut attribuer la présence de ce gaz

nauséabond dans les sources de la Pyramide et de Chevarier.

A part la source de Chambon-Lacroix, elles sourdent toutes en bouillonnant sur la rive gauche de la Sioule, c'est-à-dire des rochers granitiques.

Eaux thermales.

Les sources thermales de Châteauneuf portent les noms suivants :

Source du grand bain chaud.
Source du bain Auguste.
Source du bain Julie.
Source du bain tempéré.
Source du Petit-Rocher.
Source de la Rotonde.

L'eau qui alimente les treize piscines de Châteauneuf possède la plupart des propriétés chimiques des eaux minérales froides. Elle appartient à la même classe, et leur action sur le papier de tournesol est sensiblement la même. Les sources dégagent incessamment, par suite de leur température et de la grande compression qu'elles subissent dans le sein de la terre, une grande quantité d'acide carbonique mêlé d'azote et d'oxygène. Les eaux déposent sur les parois des piscines et sur le sol où elles coulent, une matière rouge ocracée, formée en partie d'oxyde de fer ou de sulfate de chaux. La proportion de fer qu'elles contiennent en dissolution est assez grande pour leur communiquer la saveur dite ferrugineuse et pour teindre en jaune, après quelque temps, les peignoirs des baigneurs. On a remarqué à cet effet que le tissu de coton s'imprégnait plus facilement d'oxyde de fer que celui de fil. Leur température varie depuis 25 jusqu'à 37°5 cent.

Toutes contiennent de l'arsenic en proportion excessivement minime.

Les réactifs ne nous ont pas permis d'y découvrir la présence de l'iode et du brome.

A leur point d'émergence, les eaux thermales qui nous occupent sont parfaitement claires; mais après quelques instants de séjour dans les piscines, elles louchissent sensiblement. Dans toutes, on rencontre une matière organique qui paraît être la

cause principale de leur décomposition lorsqu'elles sont conservées dans des bouteilles bouchées; elles ne tardent pas alors à répandre une odeur désagréable d'hydrogène sulfuré.

Le produit des différentes sources thermales est assez abondant pour alimenter plusieurs piscines et pour permettre d'une manière incessante le renouvellement de l'eau. Celle-ci sourd des fissures des rochers qui forment le sol même des piscines. Il en résulte l'avantage que tous les baigneurs jouissent de la chaleur native de la source et que l'eau, n'ayant pas de conduits à traverser, ainsi que cela s'observe dans plusieurs de nos établissements thermaux, n'abandonne pas une partie de sa vapeur dont l'efficacité n'est mise en doute par aucun médecin.

Les cabinets où s'administrent les douches toutes descendantes, sont situés dans les salles des piscines. Cette disposition permet aux malades de passer de la douche au bain et *vice versâ* sans aucun inconvénient.

La grande quantité d'eau qui alimente les treize piscines actuellement existantes, ne nécessite en aucune manière la création des baignoires. Tout le monde sait, en effet, que dans les baignoires, l'eau minérale subit par suite de son refroidissement, des modifications dans sa composition chimique, partant dans ses propriétés curatives.

Les sources minérales et thermales de Châteauneuf, par leur nombre, leur position, leurs propriétés physiques et chimiques, viennent se placer au premier rang des eaux minérales dont la partie centrale de la France est déjà si riche. Toutes nos analyses démontrent à cet égard qu'elles sont dignes d'attirer l'attention des chimistes et des médecins.

Tableaux

Tableau synoptique de la densité, de la température des différentes sources minérales

NOMS DES SOURCES.	SOURCE Desaix.	SOURCE de la Pyramide.	BUVETTE du grand bain chaud.	SOURCE du Petit-Moulin.	SOURCE du Pavillon ou de Champfleuret.
Densité	1,0017	1,0029	1,0018	1,0016	1,0035
Température	16°5 C.	25° C.	33°5 C.	15°75 C.	16° C.
Azote	$5^{cc}3$	7^{cc}	6^{cc}	$3^{cc}5$	$2^{cc}3$
Oxygène	1^{cc}	$0^{cc}3$	1^{cc}	$0^{cc}5$	$0^{cc}5$
Chlore	0,244	0,274	0,221	0,180	0,223
Acide carbonique	3,509	3,189	2,198	2,794	4,327
— sulfurique	0,141	0,272	0,275	0,132	0,220
— sulfhydrique	»	indices.	indices.	»	»
— crénique	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Potasse	0,268	0,377	0,321	0,271	0,461
Soude	0,879	1,021	0,892	0,633	0,995
Chaux	0,200	0,249	0,148	0,184	0,292
Magnésie	0,038	0,075	0,068	0,079	0,139
Alumine	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Silice	0,103	0,109	0,115	0,085	0,092
Lithine	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Protoxyde de fer	0,008	0,019	0,010	0,027	0,072
Arsenic	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
Matière organique	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Totaux	5,390	5,588	4,248	4,385	6,821

et des substances contenues dans un litre d'eau
et thermales de Châteauneuf.

SOURCE du Petit-Rocher.	SOURCE de Chevarier.	SOURCE de Chambon-Lacroix.	SOURCE THERMALE du grand bain chaud	SOURCE du bain Auguste.	SOURCE du bain Julie.	SOURCE du bain tempéré.	SOURCE du bain du Petit-Rocher.	SOURCE du bain de la Rotonde.
1,0016	1,0014	1,0015	1,0018	1,0027	1,0027	1,0020	1,0016	1,0018
21°5 C.	30° C.	19°5 C.	37° C.	32° C.	32° C.	35° C.	25° C.	29° C.
4^{cc}1	4^{cc}9	9^{cc}4	5^{cc}3	4^{cc}2	4^{cc}1	2^{cc}9	3^{cc}5	4^{cc}3
0^{cc}8	0^{cc}4	2^{cc}7	1^{cc}3	1^{cc}1	0^{cc}7	0^{cc}6	0^{cc}2	1^{cc}2
0,154	0,101	0,103	0,228	0,265	0,241	0,267	0,205	0,222
3,030	2,399	3,097	2,666	2,549	3,574	2,746	2,350	3,033
0,153	0,105	0,071	0,267	0,241	0,249	0,265	0,179	0,167
»	indices.	»	»	»	»	»	indices.	»
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,296	0,220	0,196	0,279	0,259	0,299	0,285	0,222	0,343
0,463	0,471	0,566	0,900	0,071	0,920	0,922	0,704	0,782
0,212	0,088	0,274	0,122	0,174	0,152	0,156	0,158	0,101
0,040	0,032	0,113	0,065	0,066	0,061	0,067	0,055	0,046
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,100	0,078	0,010	0,101	0,122	0,126	0,121	0,095	0,095
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
0,018	0,045	0,022	0,027	0,014	0,016	0,012	0,010	0,012
indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
4,468	3,539	4,452	4,660	4,661	5,638	4,841	3,974	4,801

Tableau synoptique de la densité de la température des différentes sources minérales

NOMS DES SOURCES.	SOURCE Desaix.	SOURCE de la Pyramide.	BUVETTE du grand bain chaud.	SOURCE du Petit-Moulin.	SOURCE du Pavillon ou de Champ[illegible].
	gramm.				
Acide carbonique libre	1,335	[illegible]	0,752	1,467	1,[illegible]
Acide sulfhydrique libre	»	traces.	traces.	»	»
Bicarbonate de soude	1,612	1,980	1,279	0,[illegible]	1,[illegible]
— de potasse	0,519	0,730	0,6[illegible]	0,[illegible]	1,[illegible]
— de chaux	0,516	0,442	0,380	0,475	0,[illegible]
— de magnésie	0,121	0,227	0,213	0,248	0,436
— de protoxyde de fer	0,016	0,042	0,022	0,062	0,016
Sulfate de soude	0,250	0,485	0,483	0,234	0,391
Chlorure de sodium	0,443	0,438	0,354	0,304	0,317
Arséniate de soude	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Crénate de fer	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
Silice	0,103	0,109	0,115	0,085	0,092
Alumine	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Lithine	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
Matière organique	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
Poids des combinaisons salines anhydres. Les sels étant à l'état de bicarbonates.	5,387	5,579	4,239	4,384	6,756
Poids des combinaisons salines anhydres trouvé par l'expérience. Les sels étant à l'état de carbonates neutres.	2,848	3,216	3,071	2,248	3,480

et des substances contenues dans un litre d'eau
et thermales de Châteauneuf.

SOURCE du Petit-Rocher.	SOURCE de Chevarier.	SOURCE de Chambon-Lacroix.	SOURCE THERMALE du grand bain chaud.	SOURCE du bain Auguste.	SOURCE du bain Julie.	SOURCE du bain tempéré.	SOURCE du bain du Petit-Rocher.	SOURCE du bain de la Rotonde.
2,024	1,512	1,881	1,195	1,019	1,457	1,318	1,155	1,730
»	traces.	»	»	»	»	»	traces.	»
0,328	0,772	0,757	1,296	1,454	1,352	1,288	0,915	1,209
0,539	0,426	0,379	0,340	0,498	0,575	0,551	0,430	0,664
0,545	0,228	0,706	0,314	0,448	0,391	0,401	0,408	0,257
0,125	0,101	0,350	0,204	0,209	0,191	0,212	0,175	0,145
0,042	0,010	0,050	0,034	0,032	0,036	0,027	0,022	0,028
0,271	0,186	0,126	0,470	0,428	0,442	0,470	0,428	0,296
0,283	0,173	0,175	0,395	0,449	0,411	0,451	0,340	0,375
traces.	traces.	traces.	traces.	traces	traces.	traces.	traces.	traces.
indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
0,100	0,078	0,010	0,101	0,122	0,126	0,121	0,095	0,095
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.
traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	traces	traces.	traces.	traces.
indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.	indices.
4,458	3,487	4,440	4,549	4,659	4,981	4,839	3,968	4,790
2,340	1,580	2,008	3,082	3,154	2,996	3,080	2,364	2,300

Mémoire sur le tabaschir.

Par M. Guibourt, Professeur à l'École de pharmacie.

(SUITE ET FIN.)

VI. *Examen d'une tige de bambou.*

1. Dans l'exposé fait précédemment de nos connaissances antérieures sur le tabaschir, j'ai rapporté les opinions de Garcias et de Rumphius sur la formation de cette substance ; mais ces opinions sont peu significatives, parce que les tiges de bambou renferment dans leur premier âge une moelle très-aqueuse qui se dessèche dans les tiges devenues plus âgées, en une matière d'apparence farineuse, et que Garcias et Rumphius ont pu confondre cette moelle desséchée avec le tabaschir. Patrick Russell a seul vu et décrit avec précision le tabaschir dans l'intérieur du bambou ; mais la cause de sa formation n'en est pas restée moins obscure et elle ne pourra d'ailleurs être connue que lorsqu'on étudiera sur le bambou en végétation, la nature du liquide qui abreuve sa tige et ses rapports de composition avec le tabaschir.

Ne pouvant résoudre ce problème, j'ai dû me borner à faire quelques essais sur une tige de bambou qui se trouve à l'école de pharmacie et qui doit lui avoir été envoyée par M. Capitaine, pharmacien à la Guadeloupe. L'échantillon consiste en un tronçon ayant $1^{mét.}$,15 de longueur et 11 à 12 centimètres de diamètre. Le bois est épais de 1 centimètre seulement, et l'intérieur est divisé en 3 grandes chambres par 4 cloisons transversales.

Ayant fait ouvrir ce bambou dans toute sa longueur, par un trait de scie, je n'ai trouvé dans l'intérieur qu'un peu d'une matière très-légère et d'apparence feutrée fixée contre ses parois. Cette matière est ce qui reste de la moelle qui remplit les jeunes pousses de bambou, laquelle, lorsque le diamètre de la tige s'accroît, s'écarte du centre pour suivre la paroi circulaire. Dans son état de siccité, cette matière a la forme de petites

lames roussâtres, très-rapprochées, qui tapissent toute la paroi des cavités, en formant entre elles une sorte de réseau irrégulier. Ces lames acquièrent de plus grandes dimensions et une couleur plus blanche en approchant des cloisons, et la matière médullaire qui les forme, en se desséchant sur les cloisons mêmes, y figure des écussons de substance *blanche* et spongieuse disposés circulairement, avec une certaine régularité.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, cette matière blanche a pu être prise pour du tabaschir par Garcias et Rumphius; mais elle en est bien différente et on la trouve d'ailleurs dans toutes les tiges des graminées : quand on l'examine au microscope, elle paraît uniquement formée de membranes d'une extrême minceur, incolores et diaphanes, ayant dû former les parois des cellules très-raréfiées de la moelle de la jeune plante. Aucune partie de cette matière ne se colore en bleu par l'iode.

2. Toute la moelle sèche, extraite des trois articles du bambou, pesait 1gr.,479, et cette quantité s'est réduite à 1gr.,354 par la dessiccation dans une étuve à 100 degrés.

3. 1gr.,115 de cette moelle ainsi desséchée ont été soumis à l'ébullition dans de l'eau distillée. La liqueur filtrée, qui ne donne aucun indice d'amidon par l'iode, a fourni un extrait orangé brun, amer, rougissant faiblement le tournesol, et d'une odeur balsamique très-marquée ; cet extrait séché à 100 degrés pesait 0gr.,175 (15,605 pour 100 de moelle desséchée).

Cet extrait n'a pu être incinéré qu'imparfaitement. Le résidu noirâtre (A), pesant 0,090, a donné par l'eau une liqueur alcaline dont le produit sec pesait 0,074. Ce produit faisait effervescence avec l'acide nitrique; le produit desséché repris par l'eau a laissé une quantité tout à fait impondérable de *silice.* La liqueur décantée contenait du *sulfate* et du *chlorure de potassium.* Additionnée de sulfate de magnésie et d'ammoniaque, elle a formé, du jour au lendemain, un dépôt sablonneux qui se présentait au microscope sous la forme de pyramides à base rectangle, terminées par une arête parallèle à la base. Cette forme est une des plus caractéristiques du *phosphate ammoniaco-magnésien.* D'ailleurs, ces cristaux, redissous dans l'acide chlorhydrique et précipités de nouveau par l'ammoniaque, prennent la forme de rosaces à six rayons dentelés en feuilles de fougère,

ainsi que le fait le phosphate ammoniaco-magnésien. L'extrait de moelle de bambou contenait donc, indépendamment d'un sel potassique à acide organique, du *sulfate*, du *phosphate* et du *chlorure de potassium*.

La partie du résidu noirâtre A, que l'eau n'avait pas dissoute, ayant été incinérée, a fourni un nouveau résidu fauve, pesant 0,006, lequel a formé avec l'acide chlorhydrique un soluté jaune contenant de l'oxyde de fer et du chlorure de calcium, dont la base se trouvait dans l'extrait de moelle de bambou, à l'état de sel calcaire organique.

La moelle de bambou, épuisée de ses parties solubles dans l'eau, a été incinérée. La cendre grisâtre (B) pesait 0gr.,017; l'acide nitrique l'a dissoute en grande partie avec effervescence; le tout a été évaporé à siccité et repris par l'eau. La liqueur a fortement précipité par l'oxalate d'ammoniaque, et n'a fourni ensuite aucun indice d'acide phosphorique.

La partie de la cendre grisâtre (B) que l'acide nitrique n'avait pas dissoute, a été calcinée de nouveau; il est resté 0,006 d'un nouveau résidu jaune rougeâtre, qui a cédé 0gr.,001 de peroxyde de fer à l'acide chlorhydrique, en laissant 0gr.,005 de silice blanche (0,448 pour 100 de moelle desséchée).

En résumé, 100 parties de moelle de bambou desséchée, fournissent 15,675 d'extrait aqueux, lequel produit par l'incinération :

Sels solubles, 6,636 (carbonate, phosphate, sulfate et chlorure potassiques).

Matières insolubles, 0,538 (carbonate de chaux et oxyde de fer).

La moelle épuisée par l'eau, donne par l'incinération :

Matières insolubles, 1,524 (carbonate calcaire, oxyde de fer et 0,448 de silice).

4. *Analyse du bois*. 16 grammes de bambou pulvérisé ont été mis à bouillir deux fois dans de l'eau distillée. Les liqueurs filtrées se coloraient faiblement par l'iode (1); évaporées à sic-

(1) Il est probable que l'amidon avait été en partie détruit pendant l'ébullition; car le bois de bambou en contient une certaine quantité qui s'y trouve très-inégalement répartie : quand on fait tremper un

cité, elles ont produit 1gr.,082 d'un extrait orangé brun d'une odeur de vanille (1), d'une saveur sucrée, piquante et astringente. Cet extrait calciné a produit une cendre noirâtre de laquelle l'eau a retiré 0gr.,322 de sels solubles (A). Le résidu noir, insoluble, s'est converti, par une nouvelle calcination, en une cendre fauve rougeâtre (B) que l'on a oublié de peser.

Le produit A, soluble dans l'eau, faisait une vive effervescence avec l'acide nitrique. En l'évaporant à siccité et reprenant par l'eau, il est resté un peu de *silice*, dont la quantité n'était pas appréciable à la balance.

La liqueur aqueuse était *jaunâtre* et acidule ; évaporée de nouveau à siccité et reprise par l'eau, il est resté un précipité jaunâtre de *phosphate de fer*.

Quant à la liqueur, elle précipitait très-abondamment par le chlorure de platine, faiblement par le nitrate d'argent, beaucoup plus par le nitrate de baryte, faiblement par l'oxalate d'ammoniaque. Enfin, elle fournissait beaucoup de phosphate ammoniaco-magnésien par l'addition du sulfate de magnésie et du chlorhydrate d'ammoniaque ; cette liqueur contenait donc des *carbonate, phosphate, sulfate* et *chlorure de potassium*, et une trace de phosphate de chaux.

La cendre fauve rougeâtre (B) se dissolvait dans l'acide nitrique sans faire effervescence. En évaporant à siccité et reprenant par l'eau, il est resté un résidu fauve, insoluble, qui était du *phosphate de fer* mélangé d'une petite quantité de silice. La li-

---

morceau de ce bois dans de l'eau chargée d'iode, on remarque que la face interne du bois est recouverte par une membrane très-fine blanche et nacrée, à travers laquelle on observe une couche mince de tissu cellulaire amylacé, coloré en bleu et mélangé seulement de quelques fibres ligneuses ; un peu au delà et jusque vers les deux tiers de l'épaisseur du bois, la coloration en bleu est à peu près nulle ; là elle reparaît et augmente graduellement en intensité presque jusqu'à l'épiderme extérieur, sous lequel se trouve une nouvelle couche mince non colorée par l'iode.

(1) Pendant la pulvérisation, qui était fort difficile à cause de la grande dureté du bois, celui-ci, en s'échauffant, a dégagé la même odeur de vanille. Cette pulvérisation faite dans un mortier de fer a eu l'inconvénient d'introduire une quantité notable de fer dans les produits de l'analyse.

queur aqueuse, qui avait conservé une faible acidité, a fourni avec l'ammoniaque un abondant précipité de *phosphate de chaux*.

Le bois de bambou, qui avait été épuisé par l'eau bouillante de ses parties solubles, a été incinéré. Il est resté seulement 0,058 d'une cendre légère et rougeâtre qui contenait une minime quantité de chaux, 0gr.,008 de silice et 0gr.,040 d'oxyde de fer.

D'après cette expérience, 100 parties de bois de bambou, donnent 6,762 d'un extrait aqueux qui fournit par l'incinération 2,012 de matière fixe, composée de *carbonate*, *phosphate*, *sulfate* et *chlorure potassiques*, et comme composés insolubles, de *phosphate de chaux* 0,075, de *phosphate de fer* et de *silice*.

Le bois épuisé par l'eau produit 0,331 d'une cendre rougeâtre contenant 0,05 de *silice* et 0,25 d'*oxyde de fer* (1).

5. *Incinération directe du bois de bambou.* 53gr.,90 de bois de bambou, incinérés directement, ont fourni 1gr.,70 d'une cendre grise de laquelle l'eau a extrait 1,361 de produit salin desséché (A).

Le résidu de la cendre non dissous par l'eau, ayant été calciné de nouveau, a laissé 0,099 d'une cendre encore un peu grisâtre qui a été traitée par l'acide azotique. On a évaporé à siccité et repris le produit par de l'eau très-faiblement acidulée (liqueur B).

Le résidu insoluble (C) a été traité par l'acide chlorhydrique: liqueur jaune foncée, devenant immédiatement incolore lorsqu'on l'étend d'eau (caractère propre au phosphate de fer). La liqueur décantée et précipitée par l'ammoniaque a donné 0,007 de *phosphate de fer*.

La partie du résidu C insoluble dans l'acide chlorhydrique était de la silice, laquelle pesait 0gr.,022, après avoir été calcinée.

Quant à la liqueur acidulée B, elle tenait en dissolution du phosphate de chaux qui en a été précipité par l'ammoniaque; il pesait 0gr.,050.

Le produit salin A a été traité par l'acide azotique qui l'a dissous avec une vive effervescence. On a évaporé à siccité et re-

---

(1) Cette quantité anormale d'oxyde de fer était due sans doute à ce que le bois de bambou qui est très-dur avait été pulvérisé à l'aide d'une forte contusion dans un mortier de fer.

pris avec de l'eau aiguisée de 2 gouttes d'acide; il s'est déposé de la silice qui pesait, calcinée, 0gr.,011.

La liqueur acidule (A) pesait en tout 93gr.,32. On en a pris 56gr.,50 qui ont été précipités d'abord par le nitrate d'argent; on a éliminé l'excès d'argent par l'acide chlorhydrique et on a précipité la liqueur par le nitrate de baryte; enfin, on a précipité la liqueur par le sulfate de magnésie et l'ammoniaque; ces différentes opérations ont donné :

	gr.		représentant		pour 93,32 de liqueur.
Chlorure d'argent.	0,041	—	Chlorure potassique.	0,0250 —	0,0413
Sulfate de baryte.	0,127	—	Sulfate —	0,0948 —	0,1566
Phosphate am. magn. .	0,077 (1)	—	Phosphate —	0,0520 —	0,0859
				0,1718	0,2838

Retranchant 0,2838 du poids total des sels solubles, il reste 1,0662 pour la quantité de carbonate de potasse.

Voici quels sont les résultats de cette analyse :

		gr.	
Bois de bambou.		53,90	100 gram.
Produit de l'incinération.		1,700	3,154
dont sels solubles.		1,361	2,525
— insolubles.		0,099	0,184
Charbon.		0,240	0,445
sels solubles.	Carbonate de potasse. .	1,0662	1,9782
	Sulfate.	0,1566	0,2905
	Phosphate.	0,0859	0,1593
	Chlorure de potassium.	0,0413	0,0766
	Silice.	0,0110	0,0204
		1,3610	2,5250
sels insolubles	Phosphate de chaux. . .	0,050	0,0928
	— de fer. . . .	0,007	0,0130
	Silice.	0,032	0,0408
	Perte ou erreur de pesée.	0,010	0,0371
		0,099	0,1837

(1) Pour vérifier ce résultat, obtenu après un grand nombre de précipitations, décantations, lavages, etc., j'ai précipité directement 26gr.,30 de liqueur A, par une addition de sulfate de magnésie, de

En comparant cette analyse à celles rapportées dans un mémoire de M. Berthier, sur les cendres des végétaux (*Ann. chim. phys.*, 1826, t. XXXII, p. 248), on voit que la cendre de bambou diffère beaucoup de celles de nos arbres forestiers (1) et que, à l'instar d'un grand nombre de plantes herbacées de nos climats, elle contient une beaucoup plus grande quantité de sels solubles très-riches en carbonate de potasse. Mais ce qui m'a surpris, a été de voir, contrairement à l'opinion émise par Macie et assez généralement adoptée, que le bois de bambou, pris dans son entier, contienne moins de silice que le bois de chêne (0,00050 à 0,00060 au lieu de 0,00085) : et comme il est certain néanmoins que l'épiderme extérieur du bambou, de même que celui d'un très-grand nombre d'autres végétaux monocotylédonés, contient une forte proportion de silice, cette opposition m'a conduit à constater l'inégale répartition de la silice dans le bois de bambou, suivant qu'il approche du canal médullaire ou de l'épiderme extérieur. Ayant pris, en effet, un morceau de bois de bambou épais, comme on l'a vu, de 1 centimètre, j'en ai détaché environ un sixième en épaisseur du côté de la cavité médullaire, un sixième pareillement du côté de l'épiderme et j'ai incinéré séparément ces deux portions de bois.

3gr.,36 *du bois de l'intérieur*, ont laissé 0gr.,150 d'une cendre noirâtre qui a cédé à l'eau 0gr.,122 de sels solubles A.

Le résidu insoluble, incinéré complétement, a donné 0gr.,012 d'une cendre blanchâtre qui s'est dissoute sans effervescence dans l'acide nitrique. En évaporant le tout à siccité et reprenant par l'eau, il est resté une quantité *impondérable* de *silice*. La liqueur ne contient en dissolution que du *phosphate de chaux*.

La matière saline A est facilement soluble dans l'eau et fait une vive effervescence avec l'acide nitrique. En évaporant à

---

chlorhydrate d'ammoniaque et d'ammoniaque; j'en ai obtenu 0gr.,035 de phosphate ammoniaque magnésien, répondant à 0,075 de phosphate pour 56,50 de liqueur.

(1) Par exemple, suivant le tableau joint au mémoire, 100 parties de bois de chêne fourniraient 2,50 de cendre ne contenant que 0,30 de sels solubles et 2,20 de sels ou composés insolubles, dans lesquels la silice entre pour 0,085.

siccité et reprenant par l'eau, la liqueur laisse déposer à la longue *une quantité tout à fait inappréciable de silice*. La liqueur contenait une faible quantité de chlorure alcalin, une quantité prépondérante de sulfate et une médiocre quantité de phosphate.

Il résulte de cette expérience que 100 parties de bois intérieur de bambou fournissent 3,988 de cendre, dont 3,631 de sels alcalins solubles et 0,357 de phosphate de chaux.

Je n'y ai pas remarqué la présence du fer et la quantité de silice est tout à fait insignifiante.

4gr.,90 du *bois extérieur* ont laissé un résidu charbonneux pesant 0gr.,101, duquel l'eau a extrait 0,030 de sels solubles (A). Le résidu se laisse alors facilement incinérer et fournit 0,0035 d'une cendre blanchâtre qui ne se dissout pas complétement dans l'acide nitrique. On a évaporé à siccité à une chaleur modérée (de manière à toujours laisser dans le résidu assez d'acide pour tenir le phosphate de chaux en dissolution) et on a repris par l'eau : il est resté 0gr.,008 de silice.

La liqueur contenant le phosphate de chaux a été précipitée d'abord par l'oxalate d'ammoniaque, puis additionnée de sulfate de magnésie et de chlorhydrate d'ammoniaque ; il en est résulté une précipitation très-abondante de phosphate ammoniaco-magnésien.

La liqueur contenant les sels alcalins (A), étant évaporée dans une capsule de verre, y laisse des zones opaques et un peu opalisantes, tout à fait semblables à celles du tabaschir. On a saturé d'acide nitrique, évaporé à siccité et repris par l'eau : il est resté une matière insoluble, blanche, opalisante, d'une matière *tout à fait semblable à du tabaschir*, et *très-adhérente au verre;* son poids était de 0,0015. La liqueur contient du sulfate, du chlorure et surtout beaucoup de phosphate alcalin.

Dans cette expérience, 100 parties du bois de bambou *de l'extérieur*, ont laissé seulement 1,326 de produit fixe calciné, dont 0,612 de sels alcalins solubles, contenant 0,030 de silice. La cendre insoluble pèse 0,714 dont 0,163 de silice et le reste en phosphate de chaux.

Ainsi, tandis que le bois intérieur du bambou ne m'a pas offert une quantité pondérable de silice, le bois de l'extérieur

m'en a offert 0,193 pour 100 (3 ou 4 fois autant que le bois pris dans son entier) (1). Mais la moelle en contient beaucoup plus (0,448 pour 100). Ce résultat nous permet de concevoir comment, dans certaines circonstances dépendantes sans doute du grand âge de la plante, alors que le bois extérieur et l'épiderme ont acquis tout leur développement et n'exigent plus l'emploi de la silice, ce corps reflue vers le canal médullaire et s'y forme en concrétions gélatineuses que la dessiccation convertit en tabaschir.

Résumé.

Le tabaschir, concrétion siliceuse formée dans l'intérieur de la tige du grand bambou de l'Inde, a été compté par les peuples orientaux au nombre de leurs médicaments les plus précieux. Pour nous-mêmes, qui ne pouvons guère reconnaître à cette substance d'autres propriétés médicales que celle de la silice, elle mérite encore de fixer notre attention par la singularité de sa nature et de ses propriétés qui la rapprochent beaucoup d'une variété de silice minérale, l'*hydrophane* de Haüy.

Vers la fin du dernier siècle, J.-L. Macie, chimiste anglais, a déterminé avec beaucoup de sagacité la nature du tabaschir de l'Inde et l'a considéré comme formé presque exclusivement de silice. Mais quelques années plus tard Vauquelin ayant trouvé dans un tabaschir du Pérou 30 pour 100 de potasse et de chaux, on crut assez généralement à l'inexactitude des expériences de Macie, de sorte qu'il devenait utile de les contrôler par une nouvelle analyse. Un autre savant anglais, M. David Brewster, s'est aussi occupé du tabaschir, sous le rapport de sa constitution physique et de ses propriétés optiques; mais, sous quelques rapports, il est arrivé à des résultats tels qu'il était bien difficile de les admettre. J'ai donc cherché à me procurer un échantillon du tabaschir de l'Inde, et ayant pu l'obtenir par l'entremise obligeante de M. le professeur Royle, j'en ai profité pour éclaircir les doutes que je conservais sur la nature et les propriétés de cette singulière substance.

(1) L'épiderme seul en eût sans doute fourni encore beaucoup plus.

Je n'abuserai pas des moments de l'École et de la Société de pharmacie (1), en décrivant ici les procédés que j'ai suivis pour analyser le tabaschir. Je me bornerai à dire que mes résultats confirment tout à fait ceux obtenus par Macie, et que, en dernière analyse, le tabaschir de l'Inde m'a paru contenir, sur 100 parties,

Silice.	96,94
Eau.	2.93
Chaux et potasse.	0,13
Matière organique.	traces

Le tabaschir possède une translucidité très-imparfaite et il est quelquefois tout à fait opaque. Quand on le plonge dans l'eau, il laisse dégager une quantité considérable de petites bulles d'air et acquiert une transparence plus marquée, ainsi que le fait l'opale hydrophane. Si on le laisse complétement s'imbiber d'eau et qu'on le pèse en cet état, le rapport du poids du corps, préalablement pesé dans l'air, à la perte de poids éprouvée dans l'eau, fait connaître la densité réelle du corps. Macie a trouvé de cette manière 2,188, Cavendish 2,169, M. Brewster 2,059 et 2,412 et moi 2,1480. Mais voici un fait très-singulier : si on pèse le tabaschir dans l'air avec l'eau d'imbibition, on trouve généralement qu'il a plus que doublé de poids. Dans une expérience de :

			Eau absorbée.
Macie.	75,70 grains de tabaschir pesaient.	145,20	69,50
Brewster.	6,65 grains.	14,10	7.45
Moi.	2,526 grammes.	5,224	2,698

Si l'on veut établir sur ces données la densité *faible* du tabaschir *poreux*, en ajoutant le poids de l'eau imbibée (qui exprime le volume des pores) à la perte de poids que le corps éprouve dans l'eau (qui représente le volume de la matière solide), la somme qui devrait égaler le volume du corps poreux dans son état naturel, étant divisée par le poids du corps sec, devrait donner la densité du corps poreux. En appliquant ce procédé

(1) Ce résumé a été lu le 15 novembre 1854, dans la séance de Rentrée de l'École de pharmacie réunie à la Société de pharmacie de Paris.

au tabaschir, on trouve pour les densités apparentes des trois échantillons pesés plus haut

0,727; 0,6227; 0,6520

et cependant ces tabaschirs s'enfoncent immédiatement dans l'eau et possèdent par conséquent une densité supérieure à l'unité. Il est à regretter que le docteur Brewster qui a reconnu cette contradiction, n'en ait pas recherché la cause, et qu'il ait au contraire admis, comme conséquence d'une aussi faible densité naturelle, que, dans le tabaschir, l'espace occupé par les pores était à celui occupé par la silice comme 2,307 : 1, tandis qu'il résulte de mes expériences que la densité naturelle du tabaschir poreux est 2,0108, et que l'espace occupé par les pores est à celui occupé par la silice :: 0,0689 : 1.

Le tabaschir plongé et imbibé sous l'eau, devient plus transparent à la manière de l'hydrophane, cela n'a rien de bien surprenant; mais si on le retire de l'eau immédiatement après l'avoir plongé et qu'on l'expose à l'air, il devient complétement opaque. Ce fait très-singulier et que le docteur Brewster croyait unique, lui a suggéré une théorie basée sur le très-faible pouvoir réfringent du tabaschir, qu'il a trouvé inférieur à celui de tous les autres corps, à celui de l'air lui-même. Mais indépendamment de ce que le nombre 976,10 adopté par M. Brewster pour le pouvoir réfringent absolu du tabaschir, est beaucoup trop faible et doit être corrigé à 1500,5, il existe, suivant ce que je pense, une cause plus puissante de l'opacité que le tabaschir acquiert dans la circonstance susdite, et qui tient à l'état particulaire de cette substance.

Le tabaschir est une matière gélatineuse desséchée, qui a ses analogues, sous le rapport de la constitution physique, dans d'autres substances d'origine organique, telles que la *gomme adragante*, la *gomme de sassa*, la *colle de poisson*, la *corne* et les *tendons desséchés* des animaux. Tous ces corps ont été originairement formés de parties plus ou moins gélatineuses, distinctes, globulaires ou à surfaces arrondies, opalines ou opaques, qui, en se contractant, se *soudant* et *formant un tout continu* par la dessiccation, ont acquis une transparence plus ou moins marquée. Vient-on à plonger ces matières dans l'eau, le liquide en péné-

trant dans la substance solide, rend aux parties dont elle est formée leur volume primitif, *leur forme globulaire*, *leur discontinuité*, et tous ces sphéroïdes rapprochés, en brisant les rayons lumineux au contact de leurs nombreuses surfaces, diminuent la transparence du corps et peuvent même le rendre complétement opaque. Telle est principalement la grosse gomme de sassa, qui, rousse et translucide quand elle est sèche, devient complétement blanche et opaque lorsqu'elle est gonflée par l'eau.

Je suppose qu'il en est de même pour le tabaschir dont les particules gonflées par l'eau, redevenues globulaires et terminées par des surfaces inégales, rompent alors les rayons lumineux et s'opposent à leur transmission. Mais pourquoi l'opacité qui en résulte est-elle si marquée quand le tabaschir est seulement mouillé et exposé à l'air, tandis qu'il devient au contraire plus transparent quand il reste plongé dans l'eau?

Cette opposition me paraît due à ce que, dans le premier cas, les inégalités de surfaces acquises par les particules *gonflées mais non couvertes d'eau*, s'opposant à la transmission de la lumière, ainsi que le fait la surface d'un verre dépoli placé dans l'air; tandis que, dans le second cas, l'effet de ces inégalités de surface est annihilé par l'eau qui les remplit et les recouvre entièrement.

Enfin, pourquoi les huiles volatiles et surtout les huiles fixes, malgré un pouvoir réfringent très-supérieur à celui de l'eau, rendent-elles, ainsi que l'a vu M. Brewster, le tabaschir (et j'ajoute les autres corps ci-dessus nommés) plus transparents que ne le fait l'eau? C'est que ni les unes ni les autres *ne gonflent* aucun de ces corps et ne restituent à leurs particules desséchées leur volume primitif, leur état d'isolement et leurs surfaces arrondies. L'huile en se bornant à remplir d'une manière complète et permanente les petits interstices superficiels et intérieurs des corps, leur communique une transparence que rien ne contrarie; tandis que, lorsqu'on mouille avec de l'eau un tissu organique quelconque, la transparence communiquée par l'eau est toujours plus ou moins diminuée par le gonflement du tissu. Je ne sais si l'on avait expliqué complétement jusqu'ici ce phénomène si vulgaire et si redouté de la ménagère et du bibliomane, *la tache d'huile*.

Dans le mémoire dont je fais ici un simple extrait, j'ai rapporté les opinions de Garcias et de Rumphius sur la formation du tabaschir; mais ces opinions sont peu significatives, parce que les tiges de bambou renferment dans leur premier âge, une moelle très-aqueuse qui se dessèche dans les tiges devenues plus âgées en une matière d'apparence farineuse, que les deux auteurs précités ont pu confondre avec le tabaschir. Patrick Russell, médecin anglais, qui a séjourné dans l'Inde, a seul vu et décrit avec précision le tabaschir dans l'intérieur du bambou; mais la cause de sa formation n'en est pas restée moins obscure et elle ne pourra d'ailleurs être connue, que lorsqu'on étudiera sur le bambou en végétation, la nature du liquide qui abreuve la tige et ses rapports de composition avec le tabaschir. Ne pouvant résoudre ce problème, j'ai dû me borner à faire quelques essais analytiques sur une tige de bambou appartenant à l'École de pharmacie.

Ayant fait ouvrir ce bambou, dans toute sa longueur, je n'ai trouvé à l'intérieur qu'un peu d'une matière très-légère, fixée contre les parois, et ayant la forme de petites lames roussâtres très-rapprochées. qui deviennent plus larges et plus blanches en approchant des cloisons. Toute cette moelle desséchée librement à l'air pesait 1gr.,479 et elle s'est réduite à 1gr.,354 par une dessiccation à la température de 100 degrés. Cette moelle ne contient pas un atôme d'amidon; elle fournit à l'eau 15,605 pour cent d'un extrait orangé brun, amer et d'une odeur balsamique très-marquée. Cet extrait incinéré produit 6,636 de sels potassiques solubles et 0,538 de carbonate de chaux et d'oxyde de fer. La moelle épuisée par l'eau donne 1,524 de cendre insoluble contenant 0,448 de silice; le reste en carbonate de chaux et oxyde de fer.

Le bois de bambou contient une faible quantité d'amidon qui se trouve très-inégalement réparti dans son épaisseur. Traité par décoction dans l'eau, il fournit, pour 100 parties, 6,762 d'un extrait balsamique qui laisse par l'incinération 2,012 de matière fixe composée de carbonate, phosphate, sulfate et chlorure de potassium, et comme composés insolubles, de phosphate de chaux, de phosphate de fer et de silice.

Le bois épuisé par l'eau fournit seulement, toujours pour 100

parties, 0,331 d'une cendre rougeâtre composée de silice et d'oxyde de fer.

En incinérant directement du bois de bambou, j'en ai retiré pour 100 grammes, 3gr.,154 de cendre dont 2gr.,525 de sels solubles, 0,184 de sels insolubles et 0,445 de charbon.

Les sels solubles contenaient

Carbonate de potasse	1,9782
Sulfate —	0,2905
Phosphate —	0,1693
Chlorure de potassium	0,0766
Silice	0,0204
	2,5250

La cendre insoluble renfermait

Phosphate de chaux	0,0928
— de fer	0,0130
Silice	0,0408
Perte ou erreur de pesée	0,0371
	0,1837

En comparant cette analyse à celles rapportées dans un mémoire de M. Berthier sur les cendres des végétaux, publié en 1826, on voit que la cendre du bois de bambou diffère beaucoup de celle de nos arbres forestiers (1) et que, à l'instar des plantes herbacées de nos climats elle contient une beaucoup plus grande quantité de sels solubles et principalement de carbonate de potasse. Mais j'ai été surpris de voir, contrairement à l'opinion généralement admise, que le bois de bambou, pris dans son entier, contient moins de silice que le bois de chêne (50 ou 60 dix-millièmes au lieu de 85); et comme il est certain néanmoins que l'épiderme extérieur du bambou contient une forte proportion de silice, cette opposition m'a conduit à constater la très-inégale répartition de la silice dans le bois de bambou, suivant qu'il est placé près du canal médullaire, ou près de l'épiderme extérieur. Ayant pris en effet un morceau de bois de bambou,

(1) Par exemple, d'après M. Berthier, 100 parties de bois de chêne fourniraient 2,50 de cendre ne contenant que 0,30 de sels soluble est 2,20 de composés insolubles, dans lesquels la silice entre pour 0,0.85.

j'en ai détaché environ un sixième en épaisseur du côté interne, et un sixième pareillement du côté de l'épiderme et j'ai incinéré séparément ces deux portions de bois. Voici les résultats obtenus :

100 parties de bois intérieur fournissent 3,988 de cendre, dont 3,631 de sels alcalins solubles et 0,357 de phosphate de chaux. Je n'y ai pas remarqué la présence du fer et la quantité de silice est tout a fait insignifiante.

Par opposition, 100 parties de bois de l'extérieur laissent seulement 1,326 de produit fixe calciné, dont 0,612 de sels solubles et 0,714 de cendre insoluble. Les sels solubles contiennent 0,030 de silice, et la cendre insoluble 0,163. Total de la silice, 0,193.

Ainsi, tandis que le bois intérieur de bambou ne m'a pas offert une quantité pondérable de silice, le bois de l'extérieur en a fourni 0,193 pour 100, c'est-à-dire trois ou quatre fois autant que le bois de bambou pris dans son entier. Mais la moelle en contient beaucoup plus (0,448 pour 100). Ce résultat nous permet de concevoir comment, dans certaines circonstances, dépendantes sans doute du grand âge de la plante, alors que le bois extérieur et l'épiderme ayant acquis tout leur développement, n'exigent plus l'emploi de la silice, comment ce corps peut refluer vers le canal médullaire et s'y former en concrétions gélatineuses.

Note sur une falsification du safran par les fleurs de Fuminella.

Par M. J. Léon Soubeiran.

Le prix élevé auquel se vend toujours le safran est une cause qui doit engager les fraudeurs à en opérer le plus souvent possible la falsification, et ils ont déjà essayé un grand nombre de fois d'y substituer des substances plus communes, et par conséquent moins chères. Laissant de côté les pétales de *Calendula*, d'*Arnica*, coupés, colorés et huilés pour leur donner de la souplesse, laissant aussi de côté le *Carthamus tinctorius* ou *Safranum*, on a cherché dans les pays transatlantiques de nouvelles substances qu'on pût mêler au safran, l'*Acafrao* par exemple, et dans ces derniers temps on a importé du Brésil pour le même

usage des fleurs qui, d'après M. Truelle, porteraient le nom de *Fuminella*.

Au commencement de cette année, on a présenté dans le commerce un safran qui, au lieu d'être constitué uniquement par les stigmates du *Crocus sativus*, renfermerait une assez forte proportion de ces fleurs de *Fuminella*. Un moyen très-simple d'opérer la séparation de ce mélange, qui eût pu échapper à un examen peu attentif, est de prendre une forte pincée de ce safran suspect, et de le secouer par petites secousses au-dessus d'un papier. Les fleurs de *Fuminella*, plus petites et plus lourdes, tendent à se séparer et à tomber : on voit alors que ce sont des fragments très-courts, d'une couleur assez analogue à celle du safran, mais avec une teinte de rouille que ne présente pas celui-ci.

Leur longueur varie entre un demi-centimètre et un centimètre, suivant qu'ils sont rompus ou entiers; ils sont contournés sur eux-mêmes par suite de la dessiccation ; ils paraissent le plus ordinairement d'une largeur sensiblement égale sur toute leur longueur, mais, quand ils sont bien entiers, une de leurs extrémités paraît un peu atténuée.

En humectant et étalant sur un verre quelques-uns de ces fragments, que j'ai soumis à un instrument grossissant, j'ai reconnu en eux tous les caractères des corolles ligulées des Synanthérées. En effet, ce sont des languettes ou lamelles plus longues que larges, terminées à une de leurs extrémités par trois dents sensiblement égales, et à l'autre formant une sorte de cornet ou de tube très-court. Quatre nervures partent de ce tube pour parcourir presque parallèlement la longueur de cette lame et viennent se réunir aux trois dents supérieures. Les deux nervures internes semblent se bifurquer à la partie supérieure pour envoyer une expansion à chacune des dents externes et venir se réunir à l'extrémité de la dent médiane.

Au microscope cette lame paraît formée de cellules allongées, remplies d'une matière amorphe et paraissant en dissolution dans le liquide qui a servi à ramollir les pièces. Il a été impossible de trouver trace d'organes sexuels.

C'est d'après l'ensemble de ces caractères, à l'ordre des Synanthérées et peut être aux Sénécioïdées, que l'on doit rapporter le

Fuminella, dont il n'est pas possible, pour le moment, d'indiquer le nom botanique, les parties qui ont été soumises à l'examen n'étant pas assez caractéristiques pour permettre de préciser et laisser reconnaître à quelle plante on emprunte les éléments de cette nouvelle falsification du safran.

Des propriétés rubéfiantes de la poudre de raifort sauvage ou cran de Bretagne (cochlearia armoracia, Lin.), *et de son emploi comme succédané de la farine de moutarde.*

Par P.-H. Lepage, pharmacien à Gisors.

Dans un mémoire (1) présenté à la Société de pharmacie de Paris et qui a été l'objet d'un rapport favorable au sein de cette savante compagnie, nous avons, en 1844, démontré (contrairement aux idées encore généralement reçues à cette époque (2) que plusieurs crucifères employées jusque-là exclusivement à l'état frais, et notamment la racine de raifort sauvage, ne perdaient pas *par la dessiccation* toutes leurs propriétés médicinales, ou mieux la faculté de développer de l'huile volatile, lorsqu'on les plaçait dans des conditions favorables, c'est-à-dire au contact de l'eau froide.

Nous avons également fait voir qu'on pouvait accélérer et rendre plus abondante cette production d'huile volatile en ajoutant au macérat de ces plantes un soluté de myrosine (émulsion de graine de moutarde blanche (3).

Enfin nous avons encore constaté qu'en versant dans un décocté *refroidi* de raifort sec, lequel est complétement inodore,

---

(1) Ce mémoire a été publié *in extenso* dans le *Journal de chimie médicale* en 1846.

(2) Les propriétés des crucifères résidant principalement dans un principe volatil, la dessiccation seule suffirait, dit M. le professeur Soubeiran, dans la première édition de son excellent *Traité de pharmacie*, pour leur faire perdre *toutes leurs propriétés*.

(3) Un grand nombre de fruits des crucifères renferment de la myrosine et peuvent remplacer la moutarde blanche dans cette circonstance. (Voir à ce sujet notre premier travail).

une émulsion de moutarde blanche, il s'y développait incontinent une odeur piquante due à la production d'huile essentielle, qu'on pouvait obtenir en soumettant le liquide à la distillation.

Ces diverses expériences, et notamment la dernière, sur la *racine sèche* de raifort confirmaient, du reste, les résultats de celles qu'avaient antérieurement exécutées sur le même végétal à l'état récent, deux éminents chimistes, MM. Boutron et Fremy (1), à savoir, la *non-préexistence* de l'huile volatile dans cette racine (2).

En réfléchissant sur quelques-uns des faits consignés dans notre premier travail, il nous est venu à l'idée de faire essayer la poudre de raifort en pédiluves et en sinapismes concurremment avec la farine de moutarde; et disons-le de suite, les résultats que nous avons obtenus nous ont démontré que la poudre dont nous donnons plus loin la préparation possédait une action révulsive au moins égale, sinon supérieure à celle de la *meilleure* farine de moutarde (3).

Les révulsifs sont, sans contredit, dans certaines circonstances, des agents dont la médecine obtient des résultats extrêmement précieux, et si, en pareille occurrence, il était toujours possible au médecin de pouvoir compter sur les effets de la farine de moutarde, nous n'aurions peut-être pas songé à faire connaître les avantages qu'on peut tirer du raifort comme succédané de cette dernière, que nous n'avons cependant pas la prétention de vouloir détrôner complétement.

---

(1) *Journal de pharmacie*, t. XXVI, note sur les huiles volatiles de moutarde et de raifort.

(2) Cependant M. Liebig admet, *Traité de chimie organique*, t. III, p. 490, la préexistence de l'huile volatile dans le raifort; mais les expériences ci-dessus rapportées démontrent, comme on le voit, péremptoirement le contraire.

(3) Il n'y aura pas que la médecine humaine qui pourra tirer parti des propriétés révulsives de la poudre de raifort. La médecine vétérinaire pourra aussi en faire son profit, car il résulte d'expériences comparatives faites à notre instigation par un médecin vétérinaire, M. Morin, sur divers animaux de l'espèce chevaline, que les sinapismes au raifort ont toujours montré une action bien plus puissante que ceux à la farine de moutarde.

Non-seulement, chacun le sait, la farine de moutarde dont la préparation et le débit devraient, dans l'intérêt des malades, être exclusivement réservés aux pharmaciens est dans le commerce, sujette à de nombreuses falsifications (1), mais encore on emploie fréquemment pour la préparer des graines qui ont peu d'énergie, telles sont, par exemple, celles de Flandre, de Picardie, voire même la graine de moutarde sauvage ou sauve (*sinapis arvensis*). De là les fréquents mécomptes que les médecins obtiennent de cette préparation.

Si l'usage de la poudre dont nous proposons l'emploi venait à être adopté, nous pensons que la médecine pourrait désormais compter sur un révulsif énergique et toujours identique dans sa composition comme dans ses effets, car sa préparation et son débit ne pourraient guère avoir lieu que dans les pharmacies.

Dans toutes les expériences que nous avons faites ou que nous avons fait faire comparativement avec la bonne farine de moutarde préparée avec la graine d'Alsace, la seule, selon nous, qui devrait être employée pour les usages de la médecine, l'avantage a toujours été, répétons-le, pour le raifort dont l'effet est d'ailleurs plus instantané.

L'huile volatile du raifort $C^8H^{10}N^2S^2$ étant, comme on le voit, chimiquement identique avec celle de moutarde, l'action plus prompte du premier dépend vraisemblablement de la plus grande quantité d'huile essentielle qui s'y développe, et peut-être aussi de ce que cette racine ne renferme pas, comme la graine de moutarde, d'huile fixe capable de mitiger ou de retenir une partie de l'huile volatile.

Selon le célèbre chimiste de Giessen, M. Liebig, déjà cité, 50 kilogrammes de racines récentes de raifort ne donneraient que 15 à 20 grammes d'huile essentielle brute. Si cette donnée est exacte, une expérience que nous avons faite avec la poudre de racine sèche, mais que nous voulons répéter sur une plus grande échelle avant d'en faire connaître positivement le résultat, nous ferait pressentir qu'il y aurait un grand avantage à employer

(1) Voir à ce sujet le Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires, médicamenteuses et commerciales, de M. le professeur Chevallier.

cette dernière dans laquelle à poids égal (1), cela se comprend maintenant, le principe propre à former l'huile essentielle se trouve beaucoup plus concentré.

C'est à l'automne ou au printemps, avant le développement des feuilles et dans la seconde année de sa végétation, qu'il convient de récolter la racine de raifort.

Pour en opérer la dessiccation nous conseillons de la couper en tronçons assez longs (de 8 à 12 centimètres selon la grosseur des racines), afin d'éviter la déperdition d'une notable quantité d'huile volatile qui se forme toujours dans cette circonstance par le déchirement ou la section des cellules sous l'influence de l'eau de végétation.

Pour préparer la poudre révulsive dont nous proposons l'emploi nous prenons :

Racine de raifort sauvage convenablement séchée. . . .	4 parties.
Graine de moutarde blanche (*Sinapis alba* (2)).	1 partie.

On pulvérise ensemble les deux substances, on passe au tamis fin à moutarde, on mélange exactement et l'on conserve dans un vase bien bouché.

Pour faire usage de cette poudre, il est important de se conformer aux règles prescrites pour l'emploi *rationnel* de la farine de moutarde, c'est-à-dire qu'il ne faut jamais la délayer que dans de l'eau *froide* ou tout au plus tiède, afin d'éviter la coagulation de la myrosine *indispensable* à la production du principe révulsif ou huile volatile. Pour les pédiluves, après vingt-cinq ou trente minutes de contact de la poudre avec une certaine quantité d'eau froide, on peut ajouter l'eau chaude et prendre le bain de pieds.

Le révulsif de raifort absorbe sensiblement moitié plus d'eau

(1) La racine de raifort perd sensiblement les deux tiers de son poids par la dessiccation.

(2) L'addition de la graine de moutarde blanche a pour but ici, on le comprend, de fournir la matière albuminoïde particulière (myrosine) propre à la plupart des semences des crucifères ; celle existant naturellement dans le raifort paraissant avoir perdu de la solubilité par la dessiccation de la racine.

que la farine de moutarde pour prendre la consistance de cataplasme. En effet, 100 grammes de farine de moutarde donnent à peu près 250 grammes de sinapisme, tandis que la même quantité de poudre de raifort en donne 400 grammes.

La préparation suivante pourrait aussi, nous le croyons du moins, remplacer économiquement l'épithème rubéfiant de M. Fauré (alcoolé d'huile volatile de moutarde).

Pr : Poudre révulsive au raifort. . . . . . 1 partie.
Eau distillée. . . . . 2 parties.

Laissez en contact pendant douze heures dans un flacon bouché, puis ajoutez :

Alcool à 90 centièmes. . . . . 3 parties.

Agitez fréquemment le mélange pendant l'espace de cinq à six heures, puis exprimez et filtrez.

L'alcoolé qui résulte de ce *modus operandi* est doué d'une saveur excessivement mordicante. Appliqué sur la peau avec un linge que l'on à soin d'humecter, il y détermine au bout de peu de temps une vive irritation.

De la liqueur de Barreswil *comme réactif de la fibrine, l'albumine, la caséine, la gélatine.*

Par M. E. Humbert.

Ayant eu dernièrement à faire l'analyse d'un liquide contenu dans un kyste du corps thyroïde, je remarquai, en cherchant à y déceler le glucose par la liqueur de Barreswil, qu'il se produisait dans certains cas une riche coloration violette; je vis bientôt qu'il fallait attribuer sa production à la présence de l'albumine.

Si l'on traite un liquide renfermant de l'albumine, successivement par la potasse et le sulfate de cuivre, ou directement par la liqueur de Barreswil, le liquide se colore en violet. Cette coloration ressemble assez à celle d'une solution de permanganate de potasse.

L'albumine provenant de différents liquides organiques, le blanc d'œuf, le sérum du sang, la salive, le contenu d'une

tumeur enkystée de l'ovaire, etc., se comportent d'une manière analogue.

Si le liquide est riche en albumine, la réaction se produit même à froid; dans le cas contraire l'intervention de la chaleur est nécessaire. On peut par ce moyen déceler dans l'eau la présence de 1/100 d'albumine.

La fibrine, la caséine, la gélatine, soumises à la même épreuve, donnent à peu près les mêmes résultats; seulement dans le cas de la fibrine et de la caséine, l'ébullition doit être prolongée assez longtemps pour dissoudre ces substances. Il en serait de même de l'albumine coagulée par la chaleur; dans ces différentes circonstances une addition de potasse caustique facilite la dissolution.

La fibrine donne une liqueur qui se rapproche un peu plus du rouge vineux, et la gélatine une liqueur à nuance plus bleuâtre.

Si l'on traite le liquide violet obtenu avec l'une ou l'autre de ces substances par un acide, tel que l'acide azotique, on remarque les phénomènes suivants : la liqueur provenant de la gélatine se décolore sans qu'il se forme de précipité. Avec la fibrine, l'albumine, la caséine, il y a aussi décoloration et en même formation d'un précipité. Si l'on a affaire à l'albumine ou à la fibrine, le précipité est blanc, homogène, lié; il est caillebotté si l'on opère sur la caséine.

Tous les acides peuvent produire ces précipitations, même les acides acétique et phosphorique ordinaire; je reviendrai plus tard sur ce caractère.

Si l'on neutralise par la potasse l'acide qui a produit le précipité, le liquide s'éclaircit et reprend sa coloration.

Lorsqu'on se sert de l'ammoniaque, la liqueur ne prend d'autre coloration que celle qu'elle produit avec les sels de cuivre; une addition de potasse fait passer la solution du bleu au violet.

Lorsqu'on vient à traiter par une solution étendue et chaude de carbonate de soude le précipité produit par les acides et qu'on filtre, il passe un liquide transparent, qui dans le cas de l'albumine ne précipite plus par l'acide azotique, et dans le cas

de la fibrine et de la caséine donne par cet acide un précipité soluble dans un excès d'acide.

Je me propose de revenir plus tard sur la nature du composé si remarquable par sa coloration qui prend naissance dans ces réactions, ainsi que sur quelques applications auxquelles il peut donner lieu.

C'est un devoir pour moi, en terminant cet article, de prier M. O. Henry, chef des travaux chimiques de l'Académie de médecine, qui m'a permis de faire ces recherches dans son laboratoire, de recevoir l'expression de ma reconnaissance pour la bienveillance qu'il m'a témoignée et les savants conseils qu'il m'a donnés.

Note sur l'influence que l'eau pure et certaines dissolutions salines exercent sur le sucre de canne.

Par M. A. Béchamp, professeur adjoint à l'École de Pharmacie de Strasbourg.

M. Maumené a présenté récemment à l'Académie des sciences (6 novembre 1854), une étude sur la transformation que le sucre de canne éprouve par l'action de l'eau pure.

La transformation signalée par M. Maumené n'est pas accidentelle.

Dans un travail sur la fécule soluble (1), j'ai fait voir que le chlorure de zinc désagrége et dissout la fécule sans pouvoir la transformer en dextrine. A propos de ce travail, j'ai cherché à connaître l'influence qu'un sel neutre et saturé ou qu'un sel neutre à réaction acide pouvait exercer sur le sucre de canne, dont le pouvoir rotatoire est bien connu.

A cet effet j'ai dissous 16gr.,365 de sucre candi très-blanc et bien cristallisé :

1° Dans de l'eau distillée pure ;

2° Dans une liqueur aqueuse contenant le quart de son poids de chlorure de zinc fondu, par conséquent exempt d'acide libre ;

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, octobre 1854.

3° Dans une dissolution aqueuse contenant une quantité de chlorure de calcium fondu équivalente au poids du chlorure de zinc de la dissolution précédente ;

4° Dans une dissolution contenant le quart de son poids du même chlorure de calcium, de telle manière que le volume de chaque dissolution fût de 100 centimètres cubes.

La dissolution du sucre dans l'eau pure devait me servir de témoin. L'expérience a duré neuf mois. Comme M. Maumené, j'ai trouvé que l'eau distillée froide altère rapidement le sucre de canne. Mais ce qui a lieu de surprendre, c'est que la dissolution du sucre dans les deux chlorures s'est conservée inaltérée, ce que prouvent les nombres du tableau suivant :

16gr.,365 de sucre de canne dans 100 gr. des dissolutions suivantes :	DÉVIATION le 18 mai 1854. t = 15°	DÉVIATION le 17 mai. t = 16°	DÉVIATION le 20 mai. t = 16°	DÉVIATION le 15 juin. t = 18°	DÉVIATION le 20 août. t = 21°	DÉVIATION le 3 février 1855. t = + 4°,5
Eau distillée. . .	23°,88↗	23°,47↗	22°,85↗	22°,39 (*)↗	17°,28↗	7°,80↗
Chlorure de zinc.	22 ,32↗	22 ,20↗	22 ,10 (**)↗	22, 14↗	22 ,27↗	22 ,28↗
Chlorure de calcium (a). . .	22 ,34↗	22 ,13↗	22 ,17↗	22 ,25↗	22 ,22↗	22 ,29↗
Chlorure de calcium (b). . .	22 ,34↗	22 ,15↗	22 ,10↗	22 ,08↗	22 ,14↗	22 ,28↗

(a) Dissolution contenant un poids de chlorure de calcium équivalent à celui du chlorure de zinc de la dissolution de ce chlorure.

(b) Dissolution contenant le quart de son poids de chlorure de calcium.

(*) Des moisissures apparaissent, mais elles n'augmentent pas sensiblement.

(**) La dissolution a commencé à se troubler et il s'est formé plus tard un très-léger dépôt.

A l'inspection de ces nombres on voit que l'eau altère profondément le sucre de canne, ce que M. Soubeiran avait déjà démontré, en faisant intervenir la chaleur, et ce que M. Maumené vient de signaler en opérant à la température ordinaire. Mais il est étonnant qu'un sel neutre à réaction acide, comme le chlorure de zinc, soit sans action comme le chlorure de calcium qui

est un sel neutre et saturé, et de plus que ces sels paralysent si complétement l'influence de l'eau.

A la vérité le pouvoir rotatoire a diminué par l'influence des deux sels ; mais la diminution de ce pouvoir en présence des dissolutions salines ne prouve pas que le sucre de canne soit altéré, elle prouve seulement qu'il s'opère entre le sucre et les deux chlorures des combinaisons de la nature de celles que M. Briot (1) a fait connaître entre l'acide tartrique et l'acide borique, ce que montre du reste la constance de pouvoir rotatoire pendant toute la durée de l'expérience.

Ce fait est d'accord avec ce que j'avais observé, savoir la diminution du pouvoir rotatoire de la fécule, soluble en présence du chlorure de zinc, lequel est en même temps incapable de transformer la fécule en dextrine, même lorsque la dissolution est chauffée pendant longtemps de 100° à 140°.

Une expérience m'a prouvé que le sucre de canne dissous dans une dissolution assez concentrée de chlorure de zinc, résiste beaucoup mieux à l'action de la chaleur que lorsqu'il est dissous dans l'eau pure. En effet, une dissolution froide qui déviait le plan de polarisation de 32° la déviait encore de la même quantité, après une heure d'échauffement à la température de 50°.

De ce qui précède il me semble qu'il ressort évidemment que l'acidité d'un sel n'est pas comparable à l'acidité d'un acide, et que l'eau agit sur le sucre par sa nature d'acide, quoique indifférente aux réactifs colorés.

J'ai commencé une série d'expériences simultanées sur l'influence que des dissolutions de plusieurs sels du même genre et de neutralité variable, peuvent exercer sur le sucre de canne. Il sera également intéressant de connaître quelle pourra être l'influence de la concentration de la dissolution sur l'altération du sucre ; c'est là une question qui intéresse vivement le pharmacien.

---

(1) *Annales de Chimie et de Pharmacie*, 3e série, t. XXXVI, p. 237.

Nouveau procédé de dosage du cuivre (1),

Par M. L. E. Rivot, ingénieur des mines, professeur à l'École des mines.

La nouvelle méthode que propose M. Rivot pour le dosage du cuivre, a l'avantage d'être très-rapide, et en même temps très-exacte. Elle donne une approximation de 1/4 à 1/2 pour 100 du cuivre contenu dans la substance proposée.

Elle est fondée sur l'emploi du sulfocyanure de potassium et le dosage du cuivre à l'état de sulfure Cu^2S.

Jusqu'ici les sulfocyanures ou rhodanures alcalins ont été très-peu employés dans les analyses; ils peuvent cependant rendre quelquefois de très-grands services, comme le démontre l'application faite au dosage du cuivre. Ils diffèrent beaucoup des cyanures pour toutes leurs réactions principales, et en général ils ne s'opposent pas aux précipitations ordinaires de la chimie minérale.

Le sulfocyanogène forme avec tous les métaux des composés plus ou moins stables dont la composition répond à celle des chlorures : ils sont presque tous très-solubles dans l'eau, dans les liqueurs acides ou dans les sulfocyanures alcalins. Plusieurs d'entre eux sont fortement colorés; le plus remarquable sous ce rapport est le sulfocyanure de fer correspondant au perchlorure, qui est d'un rouge très-foncé (2). On utilise cette propriété pour reconnaître des traces de fer ou de sulfocyanure.

Étant donnée une dissolution des divers chlorures métalliques, le protochlorure de cuivre sera le seul précipitable par un sulfocyanure alcalin.

La formule du sel précipité est CyS^2Cu^2 (le second sulfocyanure de cuivre, CyS^2Cu, est très-soluble, et colore les dissolutions en brun très-foncé). Les composés du sulfocyanogène

(1) *Annales des mines*, tome VI, 1854, page 422.

(2) Le fer forme un second sulfocyanure, répondant au protochlorure. Il est très-soluble dans l'eau et la dissolution est verte. Au contact de l'air et par les agents oxydants, elle devient très-vite rouge.

(*Note de l'auteur.*)

avec les métaux qui peuvent se rencontrer avec le cuivre dans les minerais et produits d'art, étain, antimoine, arsenic, plomb, zinc, nickel, cobalt, fer, aluminium, calcium, etc., sont tous solubles.

L'insolubilité de la combinaison CyS^2Cu^2 est complète, et de plus, quand on l'obtient par double décomposition, la précipitation en est très-nette. Ainsi, quand dans une dissolution chlorhydrique contenant le cuivre au minimum, on verse du sulfocyanure de potassium, on obtient de suite un précipité blanc, grenu, se rassemblant très-bien, se lavant assez facilement, et la liqueur ne renferme plus trace de cuivre. L'auteur s'est assuré par plusieurs analyses que ce précipité a bien rigoureusement la composition CyS^2Cu^2.

Ces propriétés fournissent un moyen précieux de séparer complétement et rapidement le cuivre de tous les corps qui peuvent l'accompagner dans les minerais, alliages, etc., en donnant le métal dans un état de combinaison qui se prête au dosage immédiat.

L'application de cette méthode exige un petit nombre de précautions assez simples.

Il faut d'abord dissoudre les métaux de la substance proposée dans l'acide chlorhydrique, en opérant de manière que la dissolution acide ne renferme pas d'agents oxydants qui puissent s'opposer à la facile réduction au minimum des sels de cuivre. Les alliages, la plupart des minerais, ne sont pas complétement attaqués par l'acide hydrochlorique seul; on obtient cependant la dissolution complète dans cet acide de toute la partie métallique, en faisant arriver dans la liqueur du chlore gazeux, ou bien en ajoutant progressivement une petite quantité d'acide azotique. En chauffant ensuite pendant quelques heures, on arrive à l'expulsion complète du chlore en excès ou à la décomposition de l'acide azotique.

Dans la dissolution chlorhydrique ainsi obtenue, on doit ramener le sel de cuivre au minimum par un réductif. On peut employer dans ce but l'acide hypophosphoreux ou l'acide sulfureux.

L'acide sulfureux me paraît préférable à l'acide hypophos-

phoreux. Il n'est pas aussi cher et on peut modérer facilement son action réductive.

Voici de quelle manière il doit être employé : Dans la dissolution chlorhydrique de tous les métaux, chauffée à 70° au plus, on fait arriver un courant d'acide sulfureux, pendant une demi-heure environ (1) ; on verse ensuite progressivement une dissolution très-étendue de sulfocyanure de potassium, en continuant l'arrivée du gaz.

L'acide sulfureux tout seul ne ramène que très-lentement les sels de cuivre au minimum ; l'action ne serait pas terminée au bout de plusieurs jours ; mais en présence du sulfocyanure de potassium, le composé insoluble du cuivre, CyS^2Cu^2, se forme immédiatement, et on peut obtenir en moins d'une heure la précipitation complète de plusieurs grammes de cuivre.

On observe bien nettement la réaction quand la liqueur ne contient pas de fer ou d'autres métaux dont les sulfocyanures sont fortement colorés ; on voit alors la dissolution verte devenir brune à chaque addition de sulfocyanure, et presque de suite se forme le précipité blanc, qui augmente à mesure que la coloration brune diminue. Dans le cas où la substance proposée contient des métaux dont les sulfocyanures sont très-colorés, on ne peut plus distinguer avec la même netteté le changement de couleur ; mais on peut toujours suivre la production du précipité (2). La fin de l'opération est encore indiquée par l'absence de précipité quand on verse une nouvelle quantité de sulfocyanure. Il faut ensuite, pour le lavage et la dissolution, opérer comme je l'ai indiqué précédemment.

Le sulfocyanure de cuivre est décomposé facilement par la

---

(1) Si la substance proposée a été dissoute dans l'eau régale, et si l'on n'a pas décomposé préalablement tout l'acide azotique, il faut laisser l'acide sulfureux décomposer d'abord l'acide azotique et faire passer le gaz réducteur pendant une demi-heure après la cessation des vapeurs rutilantes. (*Note de l'auteur.*)

(2) Quand on a fait la précipitation du cuivre en présence du fer, on observe que la liqueur reste colorée en rouge presque jusqu'à la fin de l'opération, ensuite elle devient verte. Ces couleurs résultent de ce que l'action de l'acide sulfureux sur le sel de peroxyde de fer n'est pas extrêmement rapide. (*Note de l'auteur.*)

chaleur ; cette propriété peut faire craindre une incertitude dans le dosage, au moins dans les laboratoires qui ne sont pas pourvus d'appareils spéciaux pour la dessiccation. Pour lever cette difficulté, on peut employer un moyen rapide de vérification ou de dosage du cuivre dans le sulfocyanure.

Le procédé le plus simple de vérification est la transformation du sulfocyanure en sulfure Cu^2S, par fusion dans un creuset de porcelaine taré avec une petite quantité de soufre.

On détache le précipité du filtre, on brûle le papier et on réunit les cendres au sulfocyanure ; on mélange ensuite avec un volume égal de soufre et on place dans un creuset de porcelaine taré avec soin. On chauffe progressivement jusqu'au rouge un peu plus que sombre, et on maintient cette température pendant huit à dix minutes. On laisse refroidir à l'abri du contact de l'air et on pèse ; l'augmentation de poids donne le dosage du cuivre à l'état de Cu^2S ; M. Rivot s'est assuré par plusieurs essais sur des quantités pesées, que le sulfure obtenu de cette manière a rigoureusement pour formule Cu^2S. Examiné au microscope, il a la texture nettement cristalline, surtout quand on a opéré sur une quantité un peu forte de cuivre et laissé refroidir lentement. Le même creuset peut servir à un grand nombre d'opérations.

En partant de la stabilité du sulfure de cuivre Cu^2S à la température du rouge sombre, on peut simplifier encore le procédé précédent pour les substances qui ne contiennent aucun métal précipitable par l'hydrogène sulfuré.

Pour ces substances on dissout dans l'acide hydrochlorique, auquel on peut ajouter sans inconvénient une petite proportion d'acide azotique ; on filtre pour séparer les parties indissoutes, et on précipite le cuivre par l'hydrogène sulfuré : le précipité est versé sur un filtre, bien lavé, détaché du filtre. Le papier est brûlé séparément. Ensuite, le sulfure et les cendres mélangés avec une petite quantité de soufre, sont chauffés jusqu'au rouge sombre, à l'abri du contact de l'air, dans un creuset de porcelaine taré. L'augmentation de poids du creuset donne exactement le cuivre à l'état de sulfure Cu^2S.

On obtient, en opérant ainsi, le dosage très-rapide du cuivre avec une exactitude très-grande.

La réaction du sulfocyanure de potassium, pour séparer le cuivre, peut être employée dans les analyses complexes. Un seul exemple d'une analyse difficile et la remarque générale que la présence du sulfocyanure alcalin est sans influence sur les précipitations de la plupart des métaux, suffiront parfaitement pour le prouver.

L'auteur prend comme exemple l'analyse d'un bronze, alliage employé maintenant pour un assez grand nombre d'usages; pour les monnaies, les doublage de navires, les coussinets d'arbres tournants, etc.

Les bronzes contiennent presque toujours quatre métaux, cuivre, étain, plomb, zinc; plus rarement ils renferment des quantités très-faibles ou même indosables de fer, de nickel, d'arsenic, d'antimoine et de soufre.

Il faut toujours commencer par des essais qualitatifs pour constater la présence ou l'absence du soufre, de l'arsenic et de l'antimoine; il est bon de les faire sur des quantités pesées, afin de pouvoir apprécier la proportion de ces corps, dans le cas où l'alliage en contient notablement.

Ordinairement leur proportion s'élève au plus à 3 millièmes, et leur présence n'influe pas d'une manière sensible sur le dosage des métaux. On suppose en conséquence que le bronze ne contienne que cuivre, étain, zinc, plomb, avec des traces de fer et de nickel.

Il est nécessaire d'opérer sur 4 et même 5 grammes d'alliage, parce que le plomb et le zinc sont l'un ou l'autre, souvent tous les deux, en proportion très-faibles.

Après avoir réduit en limaille, on attaque par l'acide hydrochlorique et le chlore gazeux. Tout se dissout en quelques heures; on chasse l'excès de chlore par une douce chaleur; on fait arriver de l'acide sulfureux, et on précipite le cuivre par le sulfocyanure de potassium, avec les précautions indiquées précédemment. Le cuivre est dosé à l'état de sulfocyanure desséché, ou à l'état de sulfure, calciné à l'abri de l'air.

Dans cette opération, la présence du fer en notable proportion est indiquée par la coloration rouge que prend la liqueur à l'air après la précipitation du cuivre et l'expulsion de l'acide sulfureux. Une simple teinte rosée indique une proportion de

fer tout à fait négligeable, et qui peut même provenir des réactifs. C'est le cas le plus ordinaire.

La liqueur acide renferme le zinc, l'étain, le plomb et le nickel. On chasse l'acide sulfureux par la chaleur, on sature par l'ammoniaque et on ajoute immédiatement une quantité d'acide acétique assez grande pour que la réaction acide soit évidente.

Dans cette liqueur acétique très-étendue, on précipite tous les métaux par l'hydrogène sulfuré. Les sulfures sont lavés d'abord par décantation, reçus ensuite sur un filtre; on les sépare autant que possible du filtre; on brûle le papier.

Les cendres et les sulfures sont mis dans une petite capsule de porcelaine; on ajoute de l'acide azotique et de l'acide sulfurique : on évapore lentement à sec et on chauffe jusqu'au rouge sombre pour chasser complétement l'excès d'acide sulfurique. On laisse refroidir et on traite par l'eau qui dissout les sulfates de zinc et de nickel, en laissant insolubles l'oxyde d'étain et le sulfate de plomb.

Il n'est pas besoin d'insister sur les séparations du zinc et du nickel d'un côté, du plomb et de l'étain de l'autre.

La série des opérations est bien plus simple quand l'analyse qualitative a indiqué l'absence du nickel.

Les sulfures précipités par l'hydrogène sulfuré dans la liqueur acétique, et lavés seulement par décantation, sont traités immédiatement par l'hydrosulfate d'ammoniate, qui dissout l'étain, en laissant insolubles les sulfures de plomb et de zinc.

Le sulfure d'étain est précipité par l'acide acétique, bien lavé, et transformé en oxyde par grillage sous le moufle d'un fourneau de coupelle. Les sulfures de plomb et de zinc reçus sur un filtre sont traités par la méthode du chlore et de la potasse (1).

B. W.

---

(1) Mémoire sur l'emploi du chlore dans les analyses, par MM. Rivot, Beudant et Daguin.

Sur un phénomène particulier que présente le dépôt galvanique de l'antimoine, par G. Gore, Esq[re], de Birmingham (1).

Si un morceau d'antimoine métallique est mis en communication par un fil de métal avec le pôle positif d'une petite batterie de Smée, d'une ou deux paires de plaques, et plongé dans une solution de perchlorure d'antimoine ordinaire, préparé comme pour les besoins pharmaceutiques, et si dans la même solution on plonge une feuille de cuivre très-propre de la même surface ou un peu plus grande, unie par un fil métallique au pôle négatif de la batterie, un dépôt métallique se forme immédiatement sur toute la surface du morceau de cuivre, et formera après deux ou trois minutes une épaisseur appréciable; si la force de la batterie est convenable, ce que le tâtonnement démontre bien vite, le dépôt d'antimoine présentera une apparence semblable au plus beau poli de l'argent.

Si, à quelque instant que ce soit, l'antimoine déposé est retiré du liquide et frappé doucement ou frotté avec une substance dure, soit un métal, soit du verre, une explosion a lieu avec production d'un petit nuage de vapeur blanche, quelquefois avec un jet de lumière, et presque toujours avec une chaleur suffisamment considérable pour brûler le papier.

M. Gore a observé ce phénomène dans neuf expériences différentes, dans plusieurs desquelles l'explosion a eu lieu dans le liquide, en frappant le dépôt contre le vase.

Le même phénomène apparaît dans les dépôts obtenus avec une solution composée d'une partie de chlorure d'antimoine et d'une demi-partie d'une solution aqueuse et saturée d'hydrochlorate d'ammoniaque. Il serait intéressant de faire l'analyse chimique de ce dépôt métallique qui pourrait bien ne pas être de l'antimoine, mais un composé d'antimoine et d'hydrogène.

B. W.

(1) Extrait du *Philosophical magazine*, janvier 1855

Note sur la présence du manganèse dans le sang.

Par M. Bonnewyn, de Tirlemont.

La lecture de l'intéressant travail de M. Glénard, professeur de chimie à Lyon, relatif à la non-existence du manganèse dans le sang humain et inséré dans le *Journal de pharmacie et de chimie*, numéro de septembre 1854, m'a rappelé un fait qui s'est présenté à mon examen en 1849.

On se rappelle qu'à cette époque M. le docteur Hannon, de Bruxelles, avait publié dans son journal *la Presse médicale belge*, numéro du 13 décembre 1848, un mémoire dans lequel il semble prouver, contrairement à M. Glénard, l'existence du manganèse dans le sang normal de l'homme.

Les assertions de M. le professeur Hannon à cet égard frappèrent assez vivement l'esprit d'un médecin expérimentateur qui, passionné d'expérimenter cliniquement presque toutes les innovations thérapeutiques, se décida à faire des essais comparatifs, simultanément avec des pilules de Blaud ordinaires et des pilules modifiées avec du sulfate de manganèse comme le conseille M. Hannon.

Pour ses essais, il choisit dans nos salles deux filles chlorotiques présentant des conditions favorables à la solution de cette question. — Il leur pratiqua tout d'abord une petite saignée exploratrice; il me remit immédiatement les caillots de sang en me priant de voir s'ils renfermaient du manganèse.

Dès le lendemain je me mis à l'œuvre; mais malgré des essais minutieux et l'attention la plus scrupuleuse, je ne pus constater dans ces caillots la présence du manganèse.

Deux mois plus tard ces deux filles, dont l'une avait été traitée par les pilules de Blaud ordinaires et l'autre par les pilules modifiées avec du sulfate de manganèse, se trouvaient parfaitement guéries de leur chlorose. — Avant leur sortie de l'hôpital on leur tira quelques onces de sang. — Ce sang, réduit en cendre comme celui de la première saignée, fut consciencieusement et chimiquement examiné. Eh bien! pas plus que dans mes premières recherches, je n'y pus trouver des traces de manganèse.

Frappé de ces résultats négatifs, nous résolûmes de saigner une autre personne bien portante, vigoureuse, et d'un tempérament sanguin ; ce qui fut fait en effet. — Le caillot fut l'objet de recherches chimiques, et cette fois encore le résultat fut négatif.

Le médecin témoin de l'attention scrupuleuse que j'avais apportée dans l'exécution des procédés propres à constater le manganèse dans le sang, m'engagea fortement à en publier le résultat, attendu qu'il était autre que celui obtenu par d'autres expérimentateurs.

Cédant à ses instances, je rédigeai immédiatement un petit mémoire qui était l'exposé succinct de mes observations; mais après quelques réflexions je renonçai à le publier, quoique intimement convaincu de l'exactitude de la vérité de mes conclusions.

Aujourd'hui je regrette cependant de n'avoir point accédé aux désirs de mon collaborateur; je pourrais encore le faire il est vrai, mais ce serait sans aucune utilité, vu que ce travail ne renfermerait rien qui ne se trouve amplement exposé et traité dans celui de M. Glénard.

Je tiens cependant à publier ces quelques lignes pour faire connaître que mes recherches, faites en 1849, sont parfaitement d'accord avec celles de M. Glénard, sur l'absence du manganèse dans le sang de l'homme.

Sur une concrétion particulière du pancréas.

Par M. Ossian Henry fils.

Dans le service de M. le docteur Faure, médecin principal à l'hôtel des Invalides, où je suis attaché depuis quelque temps en qualité d'aide-major auxiliaire, j'ai été témoin, dans une autopsie, d'un fait qui m'a semblé curieux, et j'ai pensé qu'il serait intéressant d'en rapporter l'histoire en quelques lignes.

Chez un individu âgé de soixante-quatorze ans et mort d'un cancer de l'estomac, j'ai rencontré dans le pancréas une concrétion volumineuse qui attira mon attention. Un instant je

pensai avoir trouvé un calcul pancréatique analogue à ceux dont Mondière a rapporté plusieurs exemples, et j'espérais ajouter un cas de plus à cette partie intéressante de l'histoire des calculs retirés des glandes de l'économie. Malheureusement mes prévisions ne se réalisèrent pas, une dissection attentive me démontra des adhérences manifestes de cette concrétion avec la glande elle-même; de plus elle n'était pas engagée comme l'eût été un calcul dans le canal pancréatique, et je reconnus que j'avais affaire à une de ces concrétions particulières que l'on rencontre dans certains organes après l'ossification de kystes ou de ganglions.

Le volume assez considérable de cette concrétion et le siége qu'elle occupait semblèrent cependant la rendre digne d'intérêt, et j'en exécutai l'analyse.

Voici du reste les caractères qui m'ont été fournis par l'examen que j'ai entrepris :

Cette tumeur est de la grosseur d'un œuf de pigeon, d'une forme sphéroïdale, mamelonnée, et présentant implantée sur une de ses faces une excroissance remarquable rappelant par sa configuration l'aspect de certains calculs muraux.

Cette dernière portion, garnie d'aspérités mamelonnées, et comme disposées en grappes, occupait l'intérieur du pancréas, et semblait le point de départ d'une nouvelle série d'ossifications.

La surface extérieure de la tumeur offrait une certaine durete, malgré laquelle cependant on pouvait encore lui faire éprouver une légère compression ; cette surface était recouverte d'une membrane dure et résistante qui, déchirée, laissait voir dans l'intérieur, des cavités multiples où l'on rencontrait de petites concrétions pierreuses d'une couleur jaune chamois, avec un dépôt blanc pulvérulent de matière calcaire. Ces petites concrétions, extrêmement dures, ressemblent à une matière siliceuse, et ne présentent à la loupe aucune apparence de porosité.

L'intérieur des poches est rempli d'un liquide blanc, laiteux qui semble tenir en suspension un sel de chaux.

Le poids total de la concrétion était de 9,06 et sa densité, rapportée à celle de l'eau, de 1,394.

J'ai pris un poids donné de matière, et par l'analyse je l'ai trouvé formé de :

Phosphate de chaux.
Carbonate de chaux.
Phosphate de soude. } traces.
Chlorure de sodium. }
Matière animale. { fibrine.
{ albumine.

Je ferai remarquer que le phosphate de chaux y était environ pour deux tiers, et que le reste était composé presqu'à parties égales de carbonate de chaux et de matière animale.

Quant à ces parties dures qui pour la forme et la grosseur rappelaient assez exactement des grains de raisin, elles ne m'ont donné absolument que du phosphate de chaux intimement lié par de la matière animale.

J'ajouterai que je me suis servi avec avantage dans cette analyse, pour séparer l'albumine de la fibrine, d'un procédé dans lequel M. E. Humbert vient de faire une nouvelle application du réactif de Barreswil comme moyen analytique des matières albuminoïdes.

Des concrétions particulières avaient été jadis trouvées dans le pancréas. Wollaston rapporte le fait d'une de ces productions pathologiques qui était presque exclusivement formée de carbonate de chaux, M. Collard de Martigny en cite une autre qui ne lui fournit que du phosphate de la même base. Comme on le voit, la nature de celle que j'ai rencontrée semble tenir de l'un et de l'autre, et se rapproche davantage de celle d'un calcul salivaire de l'homme que M. le professeur Lecanu examina jadis, et auquel il assigna la composition suivante (1) :

Phosphate de chaux.	75
Carbonate de chaux.	20
Matière animale et perte.	5
	100

Les digestions, qui chez ce malade se faisaient depuis longtemps avec très-peu de régularité, dépendaient, nous n'en dou-

(1) *Journal de Pharmacie*, t. XXV, p. 776.

tons pas, de son affection carcinomateuse qui avait envahi et rétréci toute la longueur du pylore; mais nous ne sommes pas éloigné de penser que la présence de cette concrétion dans le pancréas pouvait aussi, en modifiant la sécrétion du suc propre à cette glande, entraver d'une manière fâcheuse l'acte de la digestion.

Extrait des Annales de Chimie et de Physique.

Note sur la solubilité du carbonate de soude; par M. Payen.

En cherchant à déterminer la solubilité du carbonate de soude à différentes températures, M. Payen a observé certaines anomalies dont il a trouvé l'explication dans un maximum de solubilité à la température de + 36°.

Voici en effet les quantités dissoutes à + 14°, + 36° et + 104°, température de l'ébullition de la solution saturée :

Température.	Poids du carbonate à 10 équivalents d'eau.	Eau.
+ 14°	60,4	100
+ 36°	833,0	100
+ 104°	445,0	100

Si donc on prend une solution saturée à + 36° et si on la fait chauffer jusqu'à 100 ou 104°, on voit le liquide se troubler et une partie du carbonate se précipiter, pour se redissoudre ensuite lorsque la température redescend à + 36°.

La solution saturée à + 36° reste parfois huit à dix jours sans cristalliser à la température de 20°, même étant agitée dans un tube.

Lorsque la cristallisation commence, le liquide se prend aussitôt en masse cristalline.

Recherches sur la digestion des matières amylacées; par M. Blondlot.

Ce mémoire est divisé en trois parties. Dans la première l'auteur étudie sommairement la constitution de la fécule sous un

nouveau point de vue ; dans la seconde il examine la théorie d'après laquelle cette substance se convertirait en sucre pendant le travail digestif; dans la troisième il établit que toutes les matières amylacées se digèrent dans l'estomac par l'action du suc gastrique, comme les autres aliments.

PREMIÈRE PARTIE.

Il a été parfaitement démontré par les observations microscopiques de M. Biot et les belles expériences de M. Jacquelain, que le grain de fécule, quelle que soit l'espèce végétale qui l'ait produit, est un petit corps plein, formé de couches concentriques superposées, et que ces couches elles-mêmes sont constituées par des granules extrêmement petits, réunis entre eux sous forme membraneuse.

Mais quelle est la matière qui réunit ces granules? Pour répondre à cette question, M. Blondlot remarque d'abord que par cela même que le grain de fécule est un véritable organe, c'est-à-dire une partie vivante, il doit contenir une certaine proportion de matière azotée, la présence des principes azotés étant aussi indispensable à la manifestation de la vie dans les plantes que dans les animaux. L'expérience, en effet, lui a démontré que quelques centigrammes d'une fécule quelconque, chauffés au fond d'un tube, avec un fragment de potasse caustique, jusqu'à ce que la matière organique, soit détruite, dégagent assez d'ammoniaque pour ramener au bleu un papier rouge de tournesol, placé à la partie supérieure du tube, que l'on a soin de fermer avec un léger tampon de coton pour ralentir le dégagement du gaz.

D'après M. Jacquelain la matière azotée des fécules serait albumineuse; d'après M. Blondlot elle serait plutôt gélatineuse; mais quelle que soit sa nature, c'est à elle seule et non point à la matière amylacée proprement dite, ou aux granules, que ce dernier chimiste attribue la propriété de bleuir au contact de l'iode. Pour soutenir cette opinion, il fait observer :

1° Que l'inuline ne bleuit point par l'iode, bien que sous d'autres rapports elle rentre dans la catégorie des fécules.

2° Que les granules d'amidon désagrégés, abandonnés à eux-mêmes dans le liquide où ils sont en suspension, ne tardent pas

à perdre la propriété de bleuir par l'iode et à se colorer en jaune par ce réactif, bien qu'ils n'aient éprouvé aucune altération appréciable ni dans leur forme ni dans leur dimension, ce qui prouve qu'ils ne se sont convertis ni en glucose ni en dextrine, mais que tout simplement l'enduit léger dont chaque granule était revêtu, et auquel il devait la propriété de bleuir, a été détruit et modifié par la putréfaction.

D'ailleurs un effet semblable peut être produit presque instantanément par certaines substances organiques, telles que la salive, le sérum du sang et une foule d'autres liquides neutres ou alcalins qui agissent évidemment par catalyse.

M. Blondlot termine cette première partie par quelques considérations sur la transformation de la fécule en sucre et en dextrine.

Les granules, dit-il, comme la fécule entière, sont, à proprement parler, insolubles dans l'eau dans laquelle ils ne font que s'hydrater en se gonflant de manière à constituer de l'empois lorsque la température vient à dépasser 55 à 60 degrés. L'action d'une température qui ne dépasse pas 150° les laisse intacts, et ils ne sont pas même détruits par la panification, ainsi qu'on peut s'en assurer en soumettant du pain à cette température dans le digesteur.

Pour que les granules disparaissent il faut qu'ils se métamorphosent soit en glucose, soit en dextrine. Or, cette transformation peut-elle se produire sous l'influence de la salive, du suc pancréatique, de divers mucus, du sérum du sang, etc.?

C'est à l'examen de cette question importante que l'auteur a consacré la seconde partie de son mémoire.

Deuxième partie.

Les recherches de Leuches et Sébastian, les observations plus récentes de Schwan et Muller, ont fait attribuer, dans ces derniers temps, la digestion des substances amylacées à l'action de la salive, avec ou sans le concours du suc pancréatique; mais c'est surtout entre les mains de MM. Mialhe, Sandras et Bouchardat que cette théorie a pris tout son développement.

D'après ces auteurs, les substances auraient pour dissolvant spécial dans l'acte de la digestion, la salive et le suc pancréatique,

et leur dissolution serait le résultat d'une véritable transformation de la fécule en dextrine et en sucre, semblable à celle que lui fait éprouver la diastase. Or, en supposant même que la fécule fût ingérée dans l'estomac à l'état d'empois, si, comme M. Blondlot l'a établi, la métamorphose de l'empois par les matières animales, ne peut se produire en présence d'une réaction acide, le contenu de l'estomac étant toujours acide, il est évident que cette métamorphose ne saurait avoir lieu qu'avant l'entrée des aliments dans ce viscère ou après leur sortie. D'ailleurs la bouche et l'œsophage ne sont en quelque sorte chez la plupart des animaux, que des lieux de transit où les aliments séjournent trop peu de temps, pour éprouver des modifications chimiques.

La même observation s'applique nécessairement aussi au suc pancréatique qui, dans l'hypothèse la plus favorable, conservant son acidité jusque vers la fin du colon, ne pourrait agir que sur des proportions insignifiantes de matière.

Ainsi, d'après M. Blondlot, en admettant même l'ingestion de la substance amylacée à l'état d'empois fluide, la théorie de la saccharification ne paraît pas pouvoir résister à un examen approfondi; à plus forte raison en est-il de même si l'on considère la fécule crue, c'est-à-dire telle qu'elle est ingérée dans l'état de nature, par toutes les espèces zoologiques.

En effet, de l'aveu même de M. Mialhe, et d'après les expériences de M. Lassaigne et de M. Blondlot lui-même, la fécule crue n'est manifestement saccharifiée qu'autant qu'on la fait digérer pendant 2 à 3 jours dans la salive fraîche à la température de 40 à 45 degrés.

De toutes ces considérations, M. Blondlot conclut qu'il n'existe dans le tube digestif aucune substance capable de saccharifier la fécule et qu'il faut chercher ailleurs que dans la salive et le suc pancréatique l'agent qui en opère la désagrégation.

Troisième partie.

La fécule soit à l'état cru, soit à l'état d'hydratation, est plus ou moins parfaitement digérée en traversant le tube digestif, au moins chez les animaux à sang chaud, car, en examinant les

excréments de ces animaux, on n'y trouve le plus ordinairement aucun grain d'amidon encore intact et colorable par l'iode.

Ceci posé, si on admet avec l'auteur, 1° que les grains féculents sont composés de granules liés entre eux par une matière ou un enduit azoté qui seul et à l'exclusion des granules possède la propriété de bleuir par l'iode; 2° que le suc gastrique est sans action sur les principes non azotés et par conséquent sur les granules, tandis qu'il attaque et ramollit la plupart des principes azotés d'origine organique sous l'influence d'une température convenable, on se trouvera conduit à penser aussi que lorsque les grains de fécule sont soumis dans l'estomac à l'action du suc gastrique, ce fluide attaque l'enduit azoté qui réunit les granules et les dissocie d'autant plus facilement que les mouvements péristaltiques du viscère concourent au même but.

Pour vérifier cette théorie, M. Blondlot a nourri divers animaux tels que pigeons, poules, lapins, chèvres, chiens de fécule pure ou de grains soit à l'état cru, soit à l'état de pain, et d'autres matières analogues et a constaté les faits suivants :

La matière acide de l'estomac, convenablement étendue d'eau, a présenté au microscope une partie des grains de fécule encore intacts et colorables en bleu par l'iode; d'autres aussi colorables en bleu étaient gonflés, déformés, exfoliés comme s'ils avaient subi l'action de l'eau bouillante, et parmi eux se trouvait un grand nombre de granules amylacés absolument semblables à ceux qui ont été dissociés dans la marmite de Papin, avec cette différence toutefois que tandis que ceux-ci se colorent en bleu, les granules désagrégés par le suc gastrique sont simplement jaunis par l'iode.

Dans la partie supérieure de l'intestin grêle, on ne retrouvait plus, pour ainsi dire, que des granules colorables en jaune par l'iode, et à mesure que l'on avançait vers le gros intestin, le nombre de ces granules eux-mêmes allait en diminuant, de telle sorte qu'à la fin du tube digestif il ne s'en trouvait plus que quelques-uns qui paraissaient avoir échappé à l'absorption.

L'expérience directe a donc justifié les prévisions de M. Blondlot.

Il est toutefois une remarque intéressante qui termine son

mémoire et que nous devons signaler, c'est que la matière azotée qui réunit les granules dont la fécule est formée, a cela de commun avec plusieurs matières alimentaires, notamment avec la substance des os, que pour être attaquée par le suc gastrique elle exige que celui-ci possède toute son énergie. Or, on sait que pour une raison restée jusqu'ici inconnue, ce fluide perd une partie de sa vertu spécifique dès qu'il est sorti de l'estomac; d'autre part on sait aussi qu'il ne développe toute son activité qu'à la température de 40°. Ces deux particularités expliquent pourquoi il est impossible de désagréger la fécule dans les digestions dites artificielles, et pourquoi aussi la fécule passe inaltérée à travers le tube digestif des animaux à sang froid, ainsi que l'auteur s'en est assuré par de nombreuses expériences.

« En résumé, des faits et considérations qui précèdent, » M. Blondlot conclut que, conformément au principe posé plus » haut, la digestion de la fécule s'effectue dans l'estomac des » animaux à sang chaud comme celle des autres aliments et con» siste dans la désagrégation des granules élémentaires qui la » constituent, de sorte que ceux-ci, dont la dimension n'excède » pas celle des molécules chymeuses fournies, soit par les ma» tières grasses, soit par les substances protéiques, se trouvent » être dans un état de division suffisant pour pénétrer avec elles » dans l'organisme par la voie du système chylifère. »

F. Boudet.

Extrait des journaux Anglais.

Nouvel alcaloïde trouvé dans la noix vomique; par Denoi.

Dans l'eau mère concentrée, provenant de la préparation de la strychnine et de la brucine, M. Denoi a trouvé un nouvel alcaloïde qu'il propose d'appeler *igasurine*. du mot *igasur*, qui est le nom primitif de la fève Saint-Ignace.

Cette substance se présente à l'état amorphe et sans couleur quand on l'extrait immédiatement de l'eau mère où elle se trouve contenue, mais elle prend une forme cristalline quand on l'y

laisse séjourner longtemps avant de l'en séparer. Elle paraît alors sous forme d'aiguilles brillantes et soyeuses, contenant 10 pour 100 d'eau et douées d'une extrême amertume. Elle offre la plus grande ressemblance avec la brucine dont elle diffère cependant par le degré de sa solubilité. Elle se dissout dans 200 parties d'eau bouillante, et cristallise ensuite avec la plus grande facilité dès que la solution se refroidit. La brucine, au contraire, exige 500 parties d'eau bouillante, et ne cristallise qu'avec une lenteur extrême par refroidissement. En outre, le bicarbonate de potasse ou de soude précipite l'igasurine de sa solution dans l'acide tartrique, tandis qu'il ne précipite pas la brucine dans les mêmes conditions.

Du reste, l'action sur la lumière polarisée et les autres propriétés à l'égard des réactifs ordinaires sont les mêmes que celles qui ont été observées pour la brucine. Quant à l'action physiologique, elle tiendrait le milieu, selon l'auteur, entre celles qui ont été reconnues comme appartenant aux deux bases qu'elle accompagne dans la noix vomique.

Formation artificielle de l'huile de cannelle par Wolf.

Strecker a montré, il y a quelques années, que le styrone, obtenu en traitant la styracine par la potasse, n'est autre chose que l'alcool de l'acide cinnamique. Wolf a converti récemment cet alcool en acide cinnamique par l'oxidation; et maintenant il a réussi à prouver que dans les mêmes circonstances qui transforment l'alcool ordinaire en aldéhyde, le styrone se convertit en aldéhyde de l'acide cinnamique ou en huile de cannelle. Il suffit, pour cela, d'humecter le noir de platine avec le styrone, et de le laisser quelques jours exposé à l'air. On a recours ensuite au procédé de Bertagnini par le bisulfate de potasse qui permet d'obtenir le composé double aldéhydique sous forme de cristaux qui, lavés à l'éther et traités par l'acide sulfurique étendu, fournissent l'aldéhyde de l'huile de cannelle à l'état de pureté.

La transformation du styrone en huile de cannelle par l'action oxydante du noir de platine, peut se représenter par l'équation suivante :

$$C^{18}H^{10}O^{2} + O^{2} = C^{18}H^{8}O^{2} + 2HO.$$

Sur un dépôt naturel de salpêtre en Pensylvanie.

M. le professeur Ellet des États-Unis rapporte qu'on a découvert récemment dans le comté de Bradford en Pensylvanie, un amas considérable de nitre, regardé comme unique par ses caractères et son gisement. Il existe sous forme d'un dépôt solide et incristallisable dans les fissures horizontales d'une roche sablonneuse et dans les veines qui s'en échappent sous différents angles. Il imprègne même la totalité de cette roche dont la nature est excessivement poreuse. Du reste, il est très-pur et contient à peine quelques traces de nitrate de chaux et de magnésie. Quant à la roche qui lui sert de gisement, elle est siliceuse, contient un peu de carbonate de chaux et une quantité notable de silicate de potasse.

Analyse quantitative d'un alliage de zinc et de nickel.

On sait quelles difficultés on éprouve à séparer le zinc du nickel dans les alliages où ces deux métaux entrent simultanément.

Woehler propose le procédé suivant :

On concentre par évaporation la liqueur qui tient en dissolution les deux métaux ; on y mêle un excès de potasse caustique, puis on y ajoute de l'acide cyanhydrique jusqu'à redissolution du précipité. En traitant ensuite la liqueur ainsi préparée par le monosulfure de potassium, tout le zinc est précipité à l'état de sulfure, tandis que le nickel reste inattaqué. Le sulfure d'ammonium ne conviendrait pas pour le même objet.

La liqueur filtrée renfermant le nickel à l'état de dissolution est mise à bouillir avec du chlorate de potasse ou de l'eau régale forte, et aussitôt que le cyanure est décomposé, le nickel est précipité à la manière ordinaire.

Nouvel appareil pour le dégagement de l'hydrogène sulfuré, par Kemp.

Kemp a imaginé pour le dégagement de l'hydrogène sulfuré un appareil très-simple, d'une construction très-facile et qui

offre le grand avantage d'arrêter à volonté ou de permettre le dégagement du gaz.

Il consiste en un long cylindre de verre qui porte une tubulure latérale près de son sommet. Un plateau de verre parfaitement dressé s'adapte exactement sur les bouts de manière à former une fermeture hermétique. Au centre de ce plateau se trouve une ouverture fermée par un bouchon de liége dans lequel passe à frottement un fil de cuivre qui supporte une capsule trouée en plomb ou en terre destinée à renfermer du sulfure de fer. A la tubulure latérale du cylindre se trouve adapté un tube laveur qui sert lui-même d'origine au tube abducteur avec lequel il se relie par une pièce de caoutchouc vulcanisée.

Lorsqu'on veut faire usage de l'appareil, on remplit le cylindre jusqu'au tiers de sa hauteur avec de l'acide étendu, puis à l'aide de la tige de cuivre on fait descendre la capsule jusqu'au point que le sulfure de fer s'y trouve immergé en totalité ou en partie. On peut régler le dégagement de gaz par la facilité qu'on a d'enfoncer plus ou moins le sulfure dans l'eau acide. Mais lorsqu'on veut avoir le maximum de dégagement et qu'on produit pour cela la complète immersion du sulfure, il faut avoir soin qu'il ne plonge que de la quantité strictement nécessaire, afin que le sel de fer qui se forme et qui donne une solution plus dense que l'eau acide puisse descendre au fond du cylindre et permettre au sulfure de recevoir à tout instant, l'action d'un acide également énergique.

Préparations extraites du cannabis sativa dans l'Inde. (Extrait d'une lettre de Muller, datée de Patna.)

On connaît dans l'Inde deux sortes de médicaments toxiques préparés avec la plante à chanvre, l'une appelée ganja, l'autre appelée bhang. Le ganja est tiré du district de Rahsajahye au nord de Calcutta; le bhang vient principalement des districts de Trihoot, de Sarun et de Goruckpoor. Ces deux médicaments diffèrent considérablement pour l'apparence extérieure: le ganja est sous forme de gâteaux plats composés de tiges et de sommités fleuries que l'on a comprimées. Son odeur est fortement aroma-